

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

8. Jahrgang

1. Mai 1927

Nr. 9

1. Allgemeines.

G. Holst. G. Hertz, winnaar von den nobelprijs voor natuurkunde 1925. *Physica* **6**, 337–339, 1926, Nr. 10. *Güntherschulze.*

Arthur Schuster. Lord Rayleigh. *Nature* **118** (Suppl.), 47–49, 1926, Nr. 2981. *Scheel.*

Charles Fabry. Alfred Perot. *Astrophys. Journ.* **64**, 209–214, 1926, Nr. 4. *Güntherschulze.*

O. Wiener. Nachruf auf Theodor Des Coudres. *S.-A. Leipziger Ber.* **78**, 358–370, 1926. *Scheel.*

Oliver Lodge. The history and development of the telephone. *Journ. Inst. Electr. Eng.* **64**, 1098–1114, 1926, Nr. 359.

Moritz von Rohr. Fraunhofer's work and its present-day significance. *Trans. Opt. Soc.* **27**, 277–294, 1925/26, Nr. 5.

E. C. Rhodes. On Lines and Planes of Closest Fit. *Phil. Mag.* (7) **3**, 357–364, 1927, Nr. 14. *Güntherschulze.*

Karl Przibram. Ein einfacher Vorlesungsversuch zur inneren Reibung der Gase. *Phys. ZS.* **27**, 830, 1926, Nr. 24. Das Geschwindigkeitsgefälle in den Luftschichten, die einen in seiner Längsrichtung bewegten Draht umgeben, wird durch die Ablenkung eines senkrecht zur Drahtachse herabsinkenden Salmiaknebelfadens im Projektionsbild sichtbar gemacht. *K. Przibram.*

B. Brown. Aluminium paint in the laboratory. *Journ. scient. instr.* **4**, 87–88, 1926, Nr. 3. Verf. empfiehlt, Gegenstände im Laboratorium mit Al-Überzügen entweder nach dem Spritzverfahren oder durch Anstrich zu versehen, weil eine solche Bedeckung einer schwefelhaltigen Atmosphäre besser widersteht als alle anderen Schutzüberzüge. Ferner ist sein Wärmestrahlungsvermögen sehr gering, so daß es bei Öfen zu einer nicht unbedeutlichen Energieersparnis führt. *Güntherschulze.*

Theodor Dall. Rechenschieber für Erwärmungsbestimmung aus der Widerstandsänderung. *Elektrot. ZS.* **47**, 1263, 1926, Nr. 43. Verwendung

der absoluten Temperaturen vereinfacht die Rechnung. Es wird deshalb an dem Rechenschieber eine Hilfsskala angebracht, auf der die Celsiusgrade eingetragen sind und die diese in absolute Temperaturen umwandelt. *Güntherschulze.*

H. L. Smith. Note on shellac lacquer. Journ. scient. instr. 4, 80—82, 1926, Nr. 3. Die Notiz enthält eine Reihe spezieller Hinweise auf die Zusammensetzung glänzender Schellacküberzüge. Folgende Zusammensetzung ergab gute Resultate 95 g Schellack, 35 g Kopal und 1 Liter Alkohol. Der beste Kopal stammte von Evans Sons, Lescher & Webb. *R. Jaeger.*

James B. Friauf. The design of a cam for an X-ray spectrograph. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 289—296, 1925, Nr. 3. [S. 729.] *Kulenkampff.*

J. Timmermans et F. Martin. Travaux du bureau international d'étalons physico-chimiques. Journ. chim. phys. 23, 733—787, 1926, Nr. 9. Das „Bureau international d'Etalons Physico-Chimiques“ hat die Aufgabe, besonders reine Substanzen herzustellen und ihre physikalischen Konstanten möglichst genau zu bestimmen, um so eine Anzahl von Stoffen zu schaffen, die zum Eichen physikalischer Apparate Verwendung finden können. Da viele anorganische Stoffe schon bei Atomgewichtsbestimmungen in großer Reinheit dargestellt worden sind, hat sich das Bureau zunächst mit organischen Verbindungen beschäftigt. Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit werden die Kriterien eines reinen Stoffes näher definiert, dann werden die Herstellungsmethoden allgemein beschrieben. Die Reinigung der erhaltenen Produkte erfolgt auf chemischem Wege, ferner durch Behandlung mit wasserentziehenden Mitteln und zum Schluß noch mit physikalischen Methoden, nämlich durch fraktionierte Destillation und Kristallisation. Folgende Konstanten werden untersucht: Siedepunkt, kritische Lösungstemperatur, Gefrierpunkt, Dichte, Brechungsexponent, molekulare Refraktion und Dispersion und Viskosität. Alle Konstanten werden in kritischer Weise mit den von anderen Autoren erhaltenen Werten verglichen. — Der zweite Teil der Arbeit bringt die oben erwähnten Konstanten von folgenden 20 Kohlenwasserstoffen und ihren Halogenderivaten: Isopentan, Benzol, Toluol, Paraxylol, Äthylbenzol, Cyclohexan, Methyleyclohexan, Chloroform, Dichlorbrommethan, Tetrachlorkohlenstoff, Äthylbromid, Äthylenbromid, Äthylidenbromid, Tetrachloräthan, Pentachloräthan, n-Propylbromid, Isopropylchlorid, n-Butylbromid, Chlorbenzol und Brombenzol. Angegeben sind im besonderen die Siedepunkte bei verschiedenen Temperaturen, die Dichten bei 0,15 und 30° sowie der thermische Ausdehnungskoeffizient, die Brechungsindizes bei 15° für $H\alpha$, D , $H\beta$ und $H\gamma$ sowie für die gelbe Heliumlinie, endlich Viskosität und Fluidität mit ihren Temperaturkoeffizienten. Auch die für jeden Stoff in Betracht kommenden Reinigungsmethoden und Reinheitskennzeichen sind angegeben. *Estermann.*

G. A. Tomlinson. The measurement of fine wires. Journ. scient. instr. 4, 74—75, 1926, Nr. 3. Verf. beschreibt eine neue Methode, feine Drähte mechanisch zu messen. Zur Vermeidung von Deformationen wird der Meßdruck sehr klein gehalten, dabei wird aber eine Meßgenauigkeit von 0,00025 mm erreicht. Hinsichtlich der Meßeinrichtung und näherer Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. *W. Keil.*

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Fr. Hlucka. Vergleich zwischen den Dispersionsformeln der Atomtheorie und der Kontinuitätstheorie. Wiener Ber. **135** [2a], 9–28, 1926, Nr. 1/2. [S. 730.]
Wolf.

F. London. Über eine Deutungsmöglichkeit der Kleinschen fünfdimensionalen Welt. Naturwissensch. **15**, 15–16, 1927, Nr. 1. Die in der O. Kleinschen fünfdimensionalen Welt eingeführte neue Dimension läßt sich mit dem vierten Freiheitsgrad des Elektrons, d. h. seinem Eigenimpuls (Goudsmit, Uhlenbeck) in Zusammenhang bringen, indem die Ruhenergie $m_0 c^2$ als Rotationsenergie des Elektrons gedeutet wird. Die weitere Verfolgung dieser Annahme liefert eine physikalische Deutung der Kleinschen Differentialgleichung und zeigt überdies, warum das Kreiselektron keine angeregten Zustände haben kann.
A. Unsöld.

A. Piccard et E. Stahel. L'Expérience de Michelson, réalisée en ballon libre. Arch. sc. phys. et nat. (5) **8**, 269–270, 1926, Sept./Okt. [C. R. Soc. suisse de phys. 1926.] Nach den Versuchen von Miller, die für eine nicht vollständige Mitführung des Äthers durch die Erde sprechen, müßte der „Ätherwind“ in der freien Atmosphäre noch stärker sein als auf der Oberfläche eines Berges. Die Verf. wiederholten deshalb die Millerschen Versuche im Freiballon. Das Interferometer war in einen Thermostaten eingeschlossen und hatte eine photographische Registrierung. 96 Ballonumdrehungen wurden registriert. Die Versuche ergaben, daß sich die große mechanische Stabilität, die für die Versuche nötig ist, im Ballon herstellen läßt und daß sich kein Ätherwind am Orte und zu der Zeit des Aufstiegs messen ließ, der die Versuchsfehlergrenze von 9 km/sec überschritten hätte. Diese Meßgenauigkeit genügt für eine Kritik der Millerschen Versuche noch nicht, erlaubt jedoch die Aussage, daß der Effekt in der freien Atmosphäre keinesfalls größer ist, als Miller ihn auf dem Wilsonberg fand. Störend war die ungewöhnlich hohe Temperatur des Tages, an dem der Aufstieg stattfand.
Güntherschulze.

P. A. M. Dirac. On the Theory of Quantum Mechanics. Proc. Roy. Soc. London (A) **112**, 661–677, 1926, Nr. 762. Verf. erörtert zunächst das Verhältnis der Schrödingerschen Theorie zu seiner „ q -Zahlenmechanik“ und gibt ein allgemeines Verfahren an, um im Anschluß an seine früheren Überlegungen durch Einführung von Operatoren die Hamilton-Jacobische Differentialgleichung in die Quantenmechanik zu übertragen. Sodann (§ 3) werden Systeme mit mehreren gleichartigen Partikeln (z. B. Elektronen) behandelt. Für das Gesamtsystem ergeben sich zwei Lösungen, nämlich eine symmetrische und eine unsymmetrische Eigenfunktion. Nur letztere genügt dem Paulischen Eindeutigkeitsprinzip. § 4 gibt die Anwendung auf das ideale Gas, wobei in Analogie zu den Elektronensystemen der Atome nur die unsymmetrische Eigenfunktion benutzt wird. Die symmetrische Eigenfunktion führt auf die Einstein-Bosesche Abzählung. (In diesem Punkte kommt W. Heisenberg, ZS. f. Phys. **38**, 411, 1926, zu einem anderen Resultat; vgl. jedoch E. Wigner, ZS. f. Phys. **40**, 492, 1926.) § 5 behandelt beliebige Störungen, insbesondere durch eine einfallende Lichtwelle. Es zeigt sich, daß man unter gewissen Voraussetzungen den Einfluß der Strahlung durch die Einsteinschen induzierten Übergangswahrscheinlichkeiten beschreiben kann.
A. Unsöld.

R. de L. Kronig and I. I. Rabi. The Symmetrical Top in the Undulatory Mechanics. *Nature* **118**, 805, 1926, Nr. 2979. Die Anwendung der Quantenmechanik auf den symmetrischen Kreisel liefert die Energieniveaus:

$$W_{jn} = \frac{\hbar^2}{8\pi^2} \left[\frac{1}{A_x} j(j+1) + \left(\frac{1}{A_z} - \frac{1}{A_x} \right) n^2 \right],$$

wo A_x und A_z die Trägheitsmomente, j und n ganze Zahlen sind. A. Unsöld.

Enrico Fermi. Quantum Mechanics and the Magnetic Moment of Atoms. *Nature* **118**, 876, 1926, Nr. 2981. Das magnetische Moment einer wasserstoffartigen Elektronenbahn (ohne Kreiselektron) wird nach der Quantenmechanik berechnet. Es ergeben sich, wie zu erwarten, dieselben Werte, wie nach der älteren Theorie, nämlich ganzzahlige Vielfache des Bohrschen Magnetons.

A. Unsöld.

V. Bursian. Notiz zu den Grundlagen der Dispersionstheorie von E. Schrödinger. *ZS. f. Phys.* **40**, 708–713, 1927, Nr. 9. Die allgemeine Schwingungsgleichung der Wellenmechanik wird auf die Dispersionstheorie angewandt. Vernachlässigt man nachträglich Relativitätskorrektur und magnetischen Einfluß der Lichtwelle, so erhält man wieder die schon von Schrödinger (Ann. d. Phys. **81**, 109, 1926) angegebenen Formeln.

A. Unsöld.

D. Iwanenko und L. Landau. Zur Ableitung der Klein-Fockschen Gleichung. *ZS. f. Phys.* **40**, 161–162, 1926, Nr. 1/2. Ähnlich wie man die Schrödingersche Schwingungsgleichung durch Verallgemeinerung aus der Hamiltonmechanik erhalten kann, führt das „relativistische“ Hamiltonsche Problem auf eine (unabhängig auch von Schrödinger abgeleitete) Verallgemeinerung der Differentialgleichung der Wellenmechanik.

A. Unsöld.

J. R. Oppenheimer. Quantentheorie des kontinuierlichen Absorptionsspektrums. *Naturwissensch.* **14**, 1282, 1926, Nr. 52. Die Intensität des kontinuierlichen Absorptionsspektrums kann nach der Quantenmechanik berechnet werden. Die Absorption setzt plötzlich an der Seriegrenze ein. Für ein bestimmtes n_k -Elektron ist ihr dort angenommener Wert der Wellenlänge der Grenze proportional. Für die Gesamtabsorption A ergibt sich eine Formel vom Typus $A \sim \lambda^a Z^\beta$, wo β zwischen 3 und 4,5 liegt. a hat für sehr kurze Wellen den Wert 2,5, für mittlere Wellenlängen (bis $\frac{9}{10}$ der Seriegrenze) 2,5 bis 3 (ausführliche Mitteilung in *Proc. Cambridge Phil. Soc.*, Okt. 1926 und *ZS. f. Phys.* **41**, 268, 1927).

A. Unsöld.

P. Jordan. Über eine neue Begründung der Quantenmechanik. *ZS. f. Phys.* **40**, 809–838, 1927, Nr. 11/12. Es wird eine sehr allgemeine Form der Quantenmechanik angegeben, die auf einigen einfachen Postulaten statistischer Natur beruht. Verf. zeigt, daß die Theorie in sich widerspruchsfrei ist und die von Schrödinger, Heisenberg, Dirac und Born-Wiener herrührenden Formen der Quantenmechanik als Spezialfälle einschließt. (Bezüglich der auch mathematisch sehr interessanten Details muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.)

A. Unsöld.

J. H. Van Vleck. On the quantum theory of the specific heat of hydrogen. Part I. Relation to the new mechanics, band spectra, and chemical constants. *Phys. Rev.* (2) **28**, 980–1021, 1926, Nr. 5.

Elmer Hutchisson. On the quantum theory of the specific heat of hydrogen. Part II. Comparison of various theories with experiment.

Phys. Rev. (2) **28**, 1022—1029, 1926, Nr. 5. Wenn man das H_2 -Molekül in derselben Weise behandelt wie heteropolare Moleküle (z. B. HCl), so ergibt sich eine falsche Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme. Verf. probiert alle möglichen Hypothesen durch, um in Übereinstimmung mit der Erfahrung zu kommen, ohne indessen zu zwingenden Schlüssen zu gelangen. — In der zweiten Arbeit werden die Beobachtungswerte der spezifischen Wärme von Wasserstoff kritisch gesichtet und mit den verschiedenen Theorien verglichen. *A. Unsöld.*

F. London. Die Zahl der Dispersionselektronen in der Undulationsmechanik. *ZS. f. Phys.* **39**, 322—326, 1926, Nr. 4. Der Summensatz für Übergangswahrscheinlichkeiten von Kuhn, Reiche und Thomas wird aus der Wellenmechanik abgeleitet. Überdies werden die bekannten Stabilitätssätze der Dispersionstheorie begründet und gezeigt, daß die kohärente Streustrahlung stets (auch während eventueller Emission) ein Maß der in dem erwähnten Summensatz auftretenden Zahl der Dispersionselektronen ist. *A. Unsöld.*

Paul S. Epstein. On the evaluation of certain integrals important in the theory of quanta. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **12**, 629—633, 1926, Nr. 11. Es wird gezeigt, daß man die für die Intensität der Wasserstofflinien maßgeblichen Matrizenglieder verhältnismäßig einfach berechnen kann, indem man die von Schrödinger gefundenen Eigenfunktionen (zugeordnete Laguerre-Polynome) als Grenzfall der hypergeometrischen Funktion auffaßt und die für letztere bekannte Rekursionsformel, die Beziehung zwischen Funktion und Ableitung und ähnliches benutzt. *A. Unsöld.*

Paul S. Epstein. The new quantum theory and the Zeeman effect. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **12**, 634—638, 1926, Nr. 11. Verf. erweitert die Schrödingersche Schwingungsgleichung für den Fall, daß außer einem Potentialfeld auch noch ein Magnetfeld vorhanden ist. Die Anwendung auf das H -Atom ergibt den normalen Zeemaneffekt. Den Schluß bildet die Ausdehnung der Schwingungsgleichung auf den Fall, daß das Atom zeitlich veränderlichen Einwirkungen unterworfen ist. *A. Unsöld.*

P. Jordan. Über quantenmechanische Darstellung von Quantensprüngen. *ZS. f. Phys.* **40**, 661—666, 1927, Nr. 9. Die Wechselwirkung der Atome bei Stößen kann durch die Annahme diskontinuierlicher Quantensprünge erklärt werden. Nimmt man jedoch die Quantenmechanik zu Hilfe, so ergibt sich kontinuierlicher Energieaustausch durch langsame „Schwebungen“. An einem einfachen Beispiel (zwei ungleichartige Atome) wird gezeigt, daß die beiden Betrachtungsweisen bezüglich aller beobachtbaren Erscheinungen zu genau denselben Ergebnissen führen müssen. *A. Unsöld.*

Øjvind Burrau. Berechnung des Energiewertes des Wasserstoffmolekelions (H_2^+) im Normalzustand. *Naturwissensch.* **15**, 16—17, 1927, Nr. 1. Das Zweizentrenproblem wird nach Separation in elliptischen Koordinaten mittels numerischer Methoden behandelt. Die als Funktion des Abstandes d der beiden Kerne berechnete Energie hat ein Minimum für $d = 2$ Wasserstoffatomradien (Gleichgewicht). Um dem H_2^+ -Molekül einen der Kerne zu entreißen, braucht man 2,6 Volt (dabei ist die Nullpunktsenergie der Kernschwingung mit 0,2 Volt berücksichtigt). Nimmt man die Dissoziationsspannung des H_2 -Moleküls = 4,4 Volt, so ergibt sich als Ionisierungsspannung des H_2 -Moleküls 15,3 Volt; der beobachtete Wert ist 16,1 Volt. *A. Unsöld.*

Louis de Broglie. Les principes de la nouvelle mécanique ondulatoire. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 321—337, 1926, Nr. 11. Es wird eine zusammenfassende Darstellung der Wellenmechanik gegeben, wobei Verf. besonders ihre Beziehungen zu seinen früheren Arbeiten ins Auge faßt. Die Schrödingersche Schwingungsgleichung wird auf allgemeine Systeme erweitert und ihr Verhältnis zu der Heisenbergschen Matrizenmechanik betrachtet. Zum Schluß spricht Verf. die Hoffnung aus, daß eine allgemeine Feldphysik die tiefere Bedeutung der Wellengleichung, des Wirkungsquantums usw. enthüllen werde. *A. Unsöld.*

G. Beek. Zur Theorie des Photoeffektes. Naturwissensch. 15, 74, 1927, Nr. 3. [S. 742.] *Güntherschulze.*

R. de L. Kronig. On the theory of dispersions of x-rays. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 547—557, 1926, Nr. 6. [S. 730.] *Kulenkampff.*

Frances Thorndike. Applications of Poisson's Probability Summation. Bell Syst. Techn. Journ. 5, 604—624, 1926, Nr. 4. Die Wahrscheinlichkeit P , daß beim Gesetz der kleinen Zahlen ein Ereignis, dessen mittlere Wiederholungszahl λ , mindestens m -mal auftritt, wird für die Werte von λ bis 200 und m bis 270 graphisch dargestellt. Für die Ordinate P wird ein dem normalen Fehlerintegral proportionaler Maßstab verwendet, für die Abszissen ein linearer oder logarithmischer. Beim linearen Maßstab liegen die Beobachtungen für feste λ um eine vertikale Gerade verstreut, was eine einfache Nachprüfung der Theorie erlaubt. Endlichkeit der Zahl der Versuche bewirkt eine Änderung der Neigung der Geraden, positive bzw. negative Korrelation zwischen den Versuchen eine Drehung nach rechts bzw. nach links. Falls λ innerhalb der einzelnen Versuche variiert, ergeben sich mehrere, durch horizontale Gerade verbundene Stücke. Einem konstanten Mittelwert, also einer guten Übereinstimmung mit dem Gesetz der kleinen Zahlen, entspricht unter anderem die Zahl der in $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{4}$ Minute emittierten α -Teilchen, die täglichen Todesanzeigen von über Achtzigjährigen in der Times während drei Jahren, die gleichzeitig benutzten Telefonleitungen bei 100 Teilnehmern, die Hefezellen pro Raumeinheit des Hämauktometers, die Zahl der unter 100 Telefonabonnenten gleichzeitig Sprechenden, die Anzahl falscher Telefonverbindungen, die Zahl der zehnstelligen Logarithmen unter 500 und unter 1000 ausgewählten, die an den letzten beiden Stellen die Zahl 12 aufweisen. *Gumbel.*

E. Lohr. Atomismus und Kontinuitätstheorie in der neuzeitlichen Physik. 82 S. Leipzig und Berlin, Verlag B. G. Teubner, 1926. (Wissenschaftliche Grundfragen, Philosophische Abhandlungen, herausgegeben von R. Hönlwald, Bd. VI.) Erweiterte Form der vom Verf. 1925 über den Gegenstand in Salzburg gehaltenen Vorträge. Atomismus und Korpuskulartheorie werden der Jaumannschen Kontinuitätstheorie gegenübergestellt. Die ersteren werden, von der Atomtheorie der griechischen Philosophen ausgehend, ausführlich dargestellt und besonders die Vorzüge, Mängel und Krisen der heutigen Elektronen- und Quantentheorie besprochen. Dann wird die Entwicklung der Kontinuitätstheorie, ebenfalls mit den griechischen Philosophen beginnend, bis zu ihrem heutigen, im wesentlichen durch Jaumann geschaffenen Stand gegeben. Die Jaumannsche kontinuierstheoretische Darstellung der Kathoden- und Kanalstrahlen wird als Beispiel im einzelnen besprochen, im übrigen aber nur die mehr philosophischen Grundlagen der Theorie gegeben, aus denen sich nicht der Eindruck gewinnen läßt, daß sie Erfolge aufzuweisen vermag, die der Atomtheorie versagt geblieben sind.

Güntherschulze.

3. Mechanik.

A. Nádaí. Darstellung ebener Spannungszustände mit Hilfe von winkeltreuen Abbildungen. ZS. f. Phys. 41, 48—50, 1927, Nr. 1. Es ist bekanntlich bisher, mit Ausnahme einzelner Fälle, nicht möglich gewesen, für die beiden ebenen Probleme eines elastischen Körpers die Methoden der winkeltreuen Abbildungen, wie man sie z. B. bei den Aufgaben über ebene Potentialströmungen zu benutzen pflegt, anzuwenden. Für ein durch eine Ebene begrenztes Gebiet eines elastischen Körpers, in dem ein ebener Spannungszustand herrscht, wird hier eine Form der Lösung aufgestellt, die eine Anwendung der Verfahren der winkeltreuen Abbildungen zuläßt. Aus der Gleichgewichtslage einer dünnen Haut (Membran) läßt sich der Spannungszustand ableiten. *Nádaí.*

W. Kuntze und G. Sachs. Der Zugversuch am Flachstab. Stahl u. Eisen 47, 219—226, 1927, Nr. 6. Die Ergebnisse der Versuche an (Flußeisen-) und geglihten Elektrolytkupferstäben von 8×8 bis 8×30 und $3\frac{1}{2} \times 14$ bis $3\frac{1}{2} \times 30$ mm² Querschnitt sind etwa dahin zusammengefaßt, daß bis zur Höchstlast (beginnender Einschnürung) Gestalt und Abmessungsverhältnis des Querschnitts annähernd erhalten bleiben, während sich mit wachsender Einschnürung die Querschnittsgestalt verzerrt und die Dicke stärker als die Breite abnimmt. Der Bruch beginnt in der Mitte der Breitseite, Bruchdehnung und -querschnittsverminderung hängen von der Art der Messung ab; so ist die an der Schmalseite gemessene Dehnung größer als die der Breitseite. Bei Meßlängen von $l = 10 \cdot d$ und Breite : Höhe kleiner als 10 : 1 beträgt der Unterschied bei Kupfer aber nur etwa 1 Proz. Die Streck- und die Bruchgrenze haben bei Flach- und Rundstäben aus Kupfer gleiche Werte, dagegen nehmen die Querschnittsverminderung und wahrscheinlich auch die Dehnung bei Flachstäben mit zunehmender Breite ab. Infolgedessen ist auch die Querschnittsverminderung eines Vierkantstabes kleiner als die eines Rundstabes. Erstere nähert sich der letzteren, wenn an Stelle des genauen Querschnitts das Produkt aus Breite und Dicke in der Mitte genommen wird. Infolge seiner hohen Gleichmäßigkeit treten beim Kupfer (im Gegensatz zum Eisen) häufig mehrere Einschnürungen auf, wodurch eine starke Streuung der Dehnungswerte veranlaßt wird. *Berndt.*

Wilh. Püngel. Die Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften gezogenen Stahldrahtes von der Naturhärte und der Reckbehandlung durch das Ziehen. Stahl u. Eisen 47, 172—182, 1927, Nr. 5. (Auszug aus Dissertation Braunschweig 1925.) Walzdraht von 5,3 mm Durchmesser, der nach dem Patentverfahren vergütet war mit 0,24 bis 0,62 Proz. C, wurde in Stufen von 0,2 bis 2,8 mm Durchmesser heruntergezogen. Dieses Ausgangsmaterial wurde in derselben Weise vergütet und dann in stärkeren und leichteren Zügen gezogen, bis der Draht spaltete. Die daran ermittelten mechanischen Eigenschaften sind etwa folgendermaßen zusammengefaßt: Die Ziehfähigkeit steigt mit fallendem C-Gehalt. Die Zugfestigkeit steigt sowohl im Härtedraht (dem jeweiligen Ausgangsmaterial) wie auch im gezogenen Drahte proportional dem C-Gehalt, wobei eine Zunahme um 0,1 Proz. C die Festigkeit des Härtedrahtes um etwa 10 kg/mm² erhöht. Ebenso steigt auch die Biegefestigkeit bei gleichem Durchmesser und gleicher Endfestigkeit mit wachsendem C-Gehalt, wie auch die Wechselverwindung damit höhere Werte aufweist. Die Zugfestigkeit steigt anfangs proportional der Querschnittsverminderung, dann stärker; ein Wiederabfall oder Konstantbleiben wurde nicht beobachtet. Die Biegefestigkeit ändert sich in gleicher Weise wie die Zugfestigkeit, wenn die Drähte über einen konstant

bleibenden Biegeradius (r) gebogen werden. Wird r gleich dem doppelten Drahtdurchmesser (d) gewählt, so erhält man eine konstante Biegezahl. Bei einer Verwindungslänge von $100 \cdot d$ nimmt die Verwindbarkeit mit zunehmender Querschnittsabnahme zum Teil schwach ab, zum Teil bleibt sie konstant. Die Prüfung der Gleichmäßigkeit der Härte des Drahtes mittels der langen Schlinge gibt konstante Werte bis zu einer bestimmten Querschnittsabnahme, deren Wert von der Werkstoffgüte abhängt und mit fallendem C-Gehalt zunimmt. Die Dauerwechselverwindbarkeit nimmt mit steigender Querschnittsverminderung ab; sie ist — bei gleicher Zugfestigkeit — höher bei den Drähten, die von Härte-
drähten kleineren Durchmessers gezogen wurden. Leichtere Züge geben kleinere Festigkeit, aber höhere Biege-, Verwindungs- und Dauerwechselzahl. Deshalb sind zur Herstellung von Drähten, die Dauerwechselverwindungen unterliegen (Förder- und Kranseile), höher gekohlte Stahlsorten zu verwenden; ebenso ist der Härte-
durchmesser so klein wie möglich zu halten. Die bisherige Prüfung der Drahtseile ist nicht ausreichend. Neben Festigkeit, Biege- und Verwindzahl wäre noch die Gleichmäßigkeit der Härte in der langen Schlinge und der Widerstand gegen Dauerbeanspruchung durch Wechselverwindung zu prüfen. Zum Schluß wird ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des Härte-
durchmessers für einen Fertigdraht von bestimmtem Durchmesser und bestimmter Endfestigkeit angegeben. Eine ausführliche Veröffentlichung soll in Bd. II, Heft 2 der Mitt. a. d. Versuchsanstalten d. Vereinigten Stahlwerke Dortmunder Union—Hörder Verein erfolgen.

Berndt.

E. Schmid. Über die Schubverfestigung von Einkristallen bei plastischer Deformation. *ZS. f. Phys.* 40, 54—74, 1926, Nr. 1/2. Die Dehnungskurven von Zinkkristallen werden für verschiedene Orientierungen der Gleitelemente bestimmt. Bei Darstellung der Schubfestigkeit in der Basisgleitfläche als Funktion der (auf gleiche Gleitschichtendicke bezogenen) Abgleitung ergeben sich annähernd die gleichen Verfestigungskurven für alle Orientierungen. An die Stelle der orientierungsabhängigen Dehnungskurven tritt somit eine, orientierungsunabhängige (aber nur für eine bestimmte Dehnungsgeschwindigkeit geltende) Verfestigungskurve, die nach Überschreitung der Streckgrenze nahezu linear verläuft. Parallel mit der Verfestigung der wirksamen Gleitfläche geht eine Verfestigung der übrigen (latenten) Gleitflächen. Auf Grund der Berechnung der Schubspannungen für die Basis und die Prismen erster Art im ungedehnten Zinkkristall werden die Orientierungsbereiche, in denen Basis- bzw. Prismen-
gleitung erfolgt, bestimmt. Der Vergleich der bei Beendigung der Hauptdehnung in den verschiedenen Flächen herrschenden Schubspannungen ergibt, daß sich die wirkende Basisgleitfläche stärker verfestigt hat als die latente, erst bei der folgenden Nachdehnung in Tätigkeit tretende Prismenfläche erster Art. Dagegen konnte für die Nachdehnung gezeigt werden, daß die Verfestigung einer zweiten (latenten) Prismenfläche erster Art stärker ist als die der ersten. Auch die Dehnung des Zinnkristalls bestätigte, daß bei kristallographisch gleichen Gleitflächen die wirksame Fläche weniger stark verfestigt wird als die latente.

Wassermann.

John Hume and Bryan Topley. The Density of Calcium Carbonate Hexahydrate. *Journ. chem. soc.* 1926, S. 2932—2934, Nov. Die Eigenschaften des Hexahydrats vom Calciumcarbonat variieren etwas nach den Herstellungsbedingungen. Bei der am meisten gebrauchten Herstellungsmethode, nämlich der Ausfällung mit Kohlensäure aus einer zuckerhaltigen Lösung von Calciumoxyd bei 0°, schließen die erhaltenen Hydratkristalle etwas Zucker ein. Bei der dilatometrischen Methode zur Bestimmung der Dichte der Hydratkristalle muß also

eine diesem Zuckereinschluß entsprechende Korrektur angebracht werden; die Dichte des Hydrats ergibt sich dann bei 0° zu 1,834 mit einem mittleren Fehler von 0,43 Proz. Bei einer anderen Versuchsreihe, die nach einer pyknometrischen Methode ausgeführt wurde, erhielten die Verf. für die Dichte bei 0° 1,817 mit einem mittleren Fehler von 0,6 Proz. Für die Abweichung von rund 1 Proz. zwischen den nach beiden Methoden erhaltenen Werten kann keine Erklärung gegeben werden. Die von anderen Autoren angegebenen Werte sind noch beträchtlich niedriger als der niedrigste Wert 1,817, der bei diesen Untersuchungen ermittelt wurde.

Estermann.

K. Endell und R. Harr. Einfluß oxydischer Beimengungen auf die physikalischen Eigenschaften von Silikasteinen. Stahl u. Eisen **46**, 1870—1876, 1926, Nr. 52. Bereits berichtet nach Bericht Nr. 79 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Berndt.

Karl Przibram. Ein einfacher Vorlesungsversuch zur inneren Reibung der Gase. Phys. ZS. **27**, 830, 1926, Nr. 24. [S. 673.]

Przibram.

J. Timmermans et F. Martin. Travaux du bureau international d'étalons physico-chimiques. Journ. chim. phys. **23**, 733—787, 1926, Nr. 9. [S. 674.]

Estermann.

G. N. Antonoff. Evidence of molecular changes in vapours and liquids. Phil. Mag. (7) **1**, 1121—1145, 1926, Nr. 5. Verf. dehnt seine Diskontinuitätstheorie auf das Gleichgewicht zweier flüssiger Phasen aus. Dies erhellt am deutlichsten, wenn man die Konzentrationen zweier gesättigter Schichten als Funktion der Temperatur aufträgt. Faßt man das Gleichgewicht flüssig—gasförmig dem Gleichgewicht flüssig—flüssig analog auf, so folgt aus dem Differenzengesetz, daß auch dort die Dichte der Molekeln beiderseits von der Grenzfläche gleich sein muß. Daraus läßt sich der Assoziationsgrad in der flüssigen Phase ermitteln. Man erhält dafür unwahrscheinlich hohe Werte.

Gyemant.

Umberto Cisotti. À propos du paradoxe de d'Alembert. C. R. **178**, 1792—1793, 1924, Nr. 22. Cisotti und Duhem haben für unbegrenzte, vollkommene Flüssigkeiten mit und ohne Diskontinuitäten in früheren Jahren (C. R. **159**, **176**) das d'Alembertsche Paradoxon diskutiert. Wenn nun Jouguet und Roy (C. R. **178**, 1470, 1924) im Falle kompressibler Flüssigkeit bei Überschallgeschwindigkeit des Körpers das Auftreten von Verdichtungswellen mit der Bedingung der Ruhe im Unendlichen unvereinbar finden, so kann hierzu auf eine Vermutung von Lord Rayleigh (Phil. Mag. **67**, 1, 1906) und auf eine Arbeit Cisottis (1916) verwiesen werden; in letzterer wird für jede (kompressible oder inkompressible) Flüssigkeit das Bestehen einer Grenzgeschwindigkeit des umströmten Körpers nachgewiesen, damit der Druck nirgends negativ wird. Bei größerer Geschwindigkeit haben die üblichen hydrodynamischen Gleichungen keine Gültigkeit mehr. Diese Grenzgeschwindigkeit hängt von der Dichte der Flüssigkeit, dem statischen Druck bzw. dem Kraftfeld und — bei kompressiblen Flüssigkeiten — von der Schallgeschwindigkeit ab. Vgl. diese Ber. **4**, 1353, 1425, 1923; **6**, 85, 86, 1925.

Eisner.

Y. Rocard. Sur les équations du mouvement d'un gaz. C. R. **178**, 1882—1884, 1924, Nr. 23. Chapman und James haben neuerdings Geschwindigkeitsverteilungen angeben; die unter Zugrundelegung dieser Verteilungen sich ergebenden Bewegungsgleichungen werden im Ergebnis mitgeteilt und mit der Jamesschen Verteilung wird die zeitliche Änderung der Zirkulation längs einer

geschlossenen, mit dem Gas sich deformierenden Kurve diskutiert. Falls im Anfangsstadium ein Geschwindigkeitspotential und ein Potential der äußeren Kräfte existiert und der Druck eine bekannte Funktion der Dichte ist, kann man die Diskussion auf zwei Glieder beschränken. Man ersieht aus ihnen, daß im Gegensatz zu einer auf andere Weise von Duhem abgeleiteten Ansicht das Lagrangesche Theorem der Erhaltung des Geschwindigkeitspotentials nicht mehr gilt. Ferner gestattet die kinetische Theorie in befriedigenderer Weise als eine rein hydrodynamische Aussagen darüber, inwieweit Grenzbedingungen (feste Wandungen, umströmte Körper) in kinematischer bzw. dynamischer Hinsicht ein vorgelegtes Problem mehr oder weniger vollständig bestimmen können.

Eisner.

Nikolaus von Kolossowsky. Über die Moleküldurchmesser der nicht assoziierten Flüssigkeiten bei ihren Siedepunkten. ZS. f. Elektrochem. **33**, 11, 1927, Nr. 1. In einer kürzlich erschienenen (ZS. f. Elektrochem. **32**, 188, 1926) Abhandlung hatte Schuster für den Moleküldurchmesser von Flüssigkeiten bei ihren Siedepunkten auf Grund von Beziehungen, die nur für nicht assoziierte

Stoffe gelten, die Formel $\varrho = 9,87 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{\gamma}{B}$ abgeleitet, in der γ die Oberflächenspannung, B der Innendruck, ϱ der Moleküldurchmesser ist. Wird in die Formel die Waldensche Beziehung $B = 75,3 \gamma$ eingeführt, ergibt sich

$$\varrho = \frac{9,87}{75,3} \cdot 10^{-7} = 1,3 \cdot 10^{-8} \text{ cm,}$$

d. h. die Durchmesser der Moleküle aller nicht assoziierten Flüssigkeiten zeigen bei ihren Siedepunkten einen konstanten Wert. Für Flüssigkeiten, deren Siedepunkte in einem bestimmten Temperaturintervall liegen, hat Walden die Richtigkeit geprüft. Für Flüssigkeiten mit anderen Siedepunkten gilt nach Walden die Formel $\varrho = 5 \cdot 10^{-9} \log T_s$.

Otto.

T. B. Hine. The rate of evaporation of liquids in a current of air. Phys. Rev. (2) **24**, 79–91, 1924, Nr. 1. Verf. benutzte einen 280 Fuß langen und 6 Fuß breiten Tunnel, um darin die Verdampfung von Flüssigkeiten in einem Luftstrom von bestimmter Geschwindigkeit zu messen. Die zu untersuchende Flüssigkeit wurde dauernd in eine Kupferpfanne am Boden des Tunnels gepumpt, aus der sie in eine etwas tiefer gelegene Pfanne laufen konnte. Die Menge der verdampften Flüssigkeit in einem Zeitraum von mehreren Stunden wurde aus dem Gewicht der Pfannen und der zugeflossenen Menge bestimmt. Versuche mit Chlorbenzol, m-Xylol und Toluol bei Windgeschwindigkeiten von 0 bis 15 Meilen pro Stunde ergeben, daß die verdampfte Menge linear proportional der Windgeschwindigkeit ist. Wenn man die in der Literatur angegebenen Dampfdrucke benutzt, die den Temperaturen der Flüssigkeitsoberfläche entsprechen, wird die von de Heen 1891 aufgestellte Beziehung bestätigt: Die Zahl der Grammoleküle, die in der Stunde aus der Flüssigkeitsoberfläche von 60 cm Durchmesser verdampfen, wird durch die Formel $M = (0,1 + 0,10 W) \cdot P$ gegeben, in der W die Windgeschwindigkeit in Meilen pro Stunde, P der Dampfdruck in Millimetern Hg ist. Bei verschiedenen Windstärken und Dampfdrucken von 0,3 bis 30 mm ergab sich eine Übereinstimmung zwischen Formel und gemessenen Werten bis auf 10 Proz.

Otto.

Agnes Pockels. The measurement of surface tension with the balance. Science (N. S.) **64**, 304, 1926, Nr. 1656. Veranlaßt durch eine Arbeit von

Mc Dougall in der Science **62**, 290, Nr. 1604, beschreibt Verf. ihre eigene Methode. Sie verwendete die Formel $p = 2\pi(r' + r'')a$ (p = Gewicht, a = Oberflächenspannung, r' und r'' innerer und äußerer Ringradius). Sie erhielt für Wasser bei 20° $a = 74,85$ dyn/cm. Ist der Randwinkel S von Null verschieden, so gilt $p = 2\pi(r' + r'')a \cos S$.

Gyemant.

William D. Harkins. The drop-weight method for the determination of surface tension and the weight of the ideal drop. Nature **117**, 690–691, 1926, Nr. 2950. Da die Theorie des abfallenden Tropfens noch immer unvollständig ist, hat Verf. mit Brown eine Methode angegeben, um diese Lücke zu umgehen. Iredale hat eine abweichende Formel gegeben und kritisiert diejenige des Verf. Hier wird auf die Wurzel der Iredaleschen Formel, eine Arbeit von Worthington, eingegangen und dadurch ihre Irrtümlichkeit aufgedeckt.

Gyemant.

Eric K. Rideal. Chemical and physical action at surfaces. Nature **117**, 626–628, 1926, Nr. 2948. Spekulationen auf Grund der neuen Untersuchungen über monomolekulare Schichten hauptsächlich in bezug auf die katalytische Aktivität von Grenzflächen.

Gyemant.

N. K. Adam and G. Jessop. The „Gas Laws“ in surface solutions. Nature **117**, 484–485, 1926, Nr. 2944. Marcelin findet die Konstante des idealen Gasgesetzes in Oberflächenschichten viel kleiner als bei Gasen. Verff. haben dagegen mit einer sehr genauen Methode die Übereinstimmung beider an passenden Stoffen nachgewiesen. Für das von Marcelin gemessene Gebiet an Oleinsäure hat man dagegen bei größeren Drucken (0,5 bis 0,1 dyn/cm) flüssige, schwach komprimierbare Schichten, von 0,08 dyn/cm ab dagegen konstanten Druck, also das sogenannte „Dampfdruckgebiet“. Wie Marcelin zu seinen Werten, entsprechend dem Gasgesetz, kam, ist rätselhaft, vielleicht durch Verunreinigungen. Seine Methode dürfte auch nicht einwandfrei sein.

Gyemant.

A. Th. van Urk, W. H. Keesom and G. P. Nijhoff. Measurements on the surface tension of liquid neon. Proc. Amsterdam **29**, 914–916, 1926, Nr. 7. Mittels zweier Kapillarröhren, die in einem hierfür geeigneten Apparat eingebaut sind, wird die Kapillarkonstante von flüssigem Neon gemessen. Die molekulare Spannung lautet nach der Eötvösschen Gleichung

$$\psi_m = 2,1 (41,78 - T).$$

Die Oberflächenspannung selbst beträgt ~ 5 .

Gyemant.

J. E. Verschaffelt und F. de Block. Oberflächenspannung und Verdampfungswärme. ZS. f. anorg. Chem. **159**, 265–268, 1927, Nr. 3. Zwei Bemerkungen: 1. W. Herz findet die Beziehung $\log L = a + b \log \gamma$ (L = Verdampfungswärme, γ = Oberflächenspannung). Verff. zeigen, daß diese Beziehung eine selbstverständliche Folge der asymptotischen Konvergenz beider Größen gegen Null bei der kritischen Temperatur ist. 2. Kolossowsky findet $\frac{L}{a^2} = 18$ (L = Verdampfungswärme beim normalen Siedepunkt, a^2 = Kapillarkonstante ebenda). Dies folgt unmittelbar aus der Troutonschen und Kistiakowskischen Regel. Die Verhältniszahl 18 gilt für normale Stoffe.

Gyemant.

L. L. Bircumshaw. The surface tension of liquid metals. Part I. Tin and lead. Phil. Mag. (7) **2**, 341–350, 1926, Nr. 8. Mittels der Methode des maximalen

Blasendruckes wurde die Oberflächenspannung γ von Zinn und Blei bis 1000°C gemessen. Die Mc Leodsche Beziehung $\frac{\gamma^{1/4}}{D} = \text{const}$ ($D = \text{Dichte}$) ist nicht genau erfüllt, die Konstante nimmt mit steigender Temperatur etwas zu. Dies deutet (im Falle der Gültigkeit der Beziehung) auf Assoziation der beiden flüssigen Metalle.

Gyemant.

N. K. Adam and G. Jessop. The Structure of Thin Films. Part VIII. Expanded Films. Proc. Roy. Soc. (A) **112**, 362–375, 1926, Nr. 761. Neue Aufnahme von $F-A$ -Kurven (Druck—spezifische Fläche) zeigen die Übergänge von der flüssigen, „ausgedehnten“ Schicht in die gasförmige. Sie erfolgt bei einer Anzahl Stoffen sprunghaft bei einer von der Kettenlänge unabhängigen spezifischen Fläche von etwa 48 \AA^2 , bei anderen dagegen stetig. Die flüssigen Schichten bestehen aus senkrecht gestellten Molekeln, zwischen welchen die Anziehungskräfte tätig sind. Kaliumpermanganat begünstigt den gasförmigen Zustand bei Ketten, die in der Mitte eine Doppelbindung tragen. Letztere wird an die Oberfläche herangezogen, wodurch die Molekeln flach aufliegen. Manche Stoffe stellen sich langsam auf den endgültigen Druck ein: eine Art Hysterese.

Gyemant.

N. K. Adam and G. Jessop. The Structure of Thin Films. Part IX. Dibasic Substances. Proc. Roy. Soc. (A) **112**, 376–380, 1926, Nr. 761. $F-A$ -Kurven von zweibasischen Estern. Der Übergang von der flüssigen in die Gasphase erfolgt über ein „Dampfdruckgebiet“. Das Gasgebiet gehorcht dem idealen Gasgesetz, bei zehngliedrigen Ketten ist die Konstante nur um etwa 20 Proz. niedriger als in der theoretischen Gasgleichung, bei höheren Ketten ist die Konstante wegen der Anziehung kleiner.

Gyemant.

G. Bruhat et M. Pauthenier. Sur la tension superficielle des liquides isolants soumis au champ électrique. C.R. **183**, 1272–1274, 1926, Nr. 25. Bisherige Experimentalarbeiten fanden nie eine Veränderung der Oberflächenspannung durch ein elektrisches Feld. Hier wird auf zwei verschiedenen Wegen theoretisch gezeigt, daß eine solche Veränderung tatsächlich nicht existieren kann.

Gyemant.

E. Landt und M. Volmer. Über die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Öl auf Wasser. ZS. f. phys. Chem. **122**, 398–404, 1926, Nr. 5/6. Die Ausbreitung von Ölschichten auf Wasser soll so erfolgen, daß die darunter liegende Wasserschicht mitgenommen wird und eine Reibung nur im Innern des Wassers statthat. Für die Ausbreitung eines Tropfens Öl, Talkum vor sich schiebend, konnten die Geschwindigkeiten mit der Zeitlupe aufgenommen werden. Man kann dann dieselben als Funktion des Ölkreisradius auftragen. Theoretisch gilt für den Fall eine Formel von Blasius, der die Reibung bei der Bewegung einer Platte im reibenden Medium, falls die Platte einseitig an Luft grenzt, zu

$$W = 0,663 b \sqrt{\kappa \varrho l u^3}$$

berechnete ($\varrho = \text{Dichte der Flüssigkeit}$, $\kappa = \text{ihre innere Reibung}$, $l = \text{Länge der Platte}$, $b = \text{ihre Breite}$, $u = \text{ihre Geschwindigkeit parallel zu } l$). Für W ist hier die Differenz der Oberflächenspannungen: reines Wasser—öliges Wasser, mit b multipliziert einzusetzen ($18,6 \text{ dyn/cm}$), ϱ ist 1, $\kappa = 0,01$ und l der vorhin ge-

nannte Radius. Die aus der Formel berechneten Geschwindigkeiten stimmen mit den experimentellen gut überein, die Gleichung der Kurve ist

$$u = \frac{42,8}{\sqrt{l}}.$$

Zum Schluß wird berechnet, daß die Ausbreitung von Schichten auf Flüssigkeiten etwa 1000mal so schnell erfolgt, wie auf festen Körpern. *Gyemant.*

Winslow H. Herschel. The improved Mac Michel viscosimeter. Journ. Opt. Soc. Amer. 7, 335—353, 1923, Nr. 4. Das Mac Michel-Viskosimeter ist ein Torsionsinstrument mit konstanter Ablenkung. Sein Vorzug ist die Schnelligkeit der Messung, sein Mangel die Änderungen des Torsionswiderstands des Aufhänge- drahtes. Verf. beschreibt ein verbessertes Modell des ursprünglich primitiven Apparats. Ein doppelwandiges Gefäß: außen mit elektrisch heizbarer Bad- flüssigkeit, innen mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt, wird auf einem Drehtisch durch einen Elektromotor in konstante Umdrehung versetzt. Ein Torsionspendel mit zylindrischem Tauchkörper gibt durch die am Ausschlag eines Zeigers kenntliche Ablenkung aus der Ruhelage die Größe der Viskosität in empirischem Maße („Mac Michel-Grade“) direkt an. Die wesentlichsten Fehler sind: 1. Einfluß der Enden des Tauchkörpers. Er kann durch „Schutzringe“ vermindert werden. 2. Turbulenz. Für sie kann eine kritische Grenzggeschwindigkeit angegeben werden. 3. Fehler durch unvollkommene Elastizität des Auf- hängedrahtes. Sie sind am gefährlichsten und am schwersten zu vermeiden. Es würde deshalb eine wesentliche Verbesserung des Apparats sein, wenn die Torsion ganz beseitigt werden könnte, ohne daß jedoch neue Momente der Unsicherheit durch reibende Teile eingeführt werden. *Fr. Hoffmann.*

John H. Yoe and Egbert B. Freyer. The effect of hydrogen ion concen- tration on the viscosity of hydrosols of aluminum, chromic and ferric oxides. Journ. phys. chem. 30, 1389—1400, 1926, Nr. 10. Aluminium- und Chromoxydsolen zeigen mit steigendem p_H eine bei 7 plötzlich anwachsende Viskosität, bei 8,4 ein Maximum derselben. In konzentrierten Eisenoxydsolen ist bei schwach alkalischen Lösungen ein Minimum festzustellen. Alle Änderungen lassen sich mit der Annahme: zunehmende Hydratation, zunehmende Viskosität erklären. Bei $p_H = 8,4$ ist die Dispersität der Sole am geringsten: ein Zustand beginnender Gelatinierung, wo viel Wasser gebunden wird, daher das Maximum in der Viskositätskurve. *Gyemant.*

D. N. Chakravarti and N. R. Dhar. Viscosity measurements of certain sols in presence of electrolytes. Journ. phys. chem. 30, 1646—1659, 1926, Nr. 12. Eine Anzahl von Solen [$A(OH)_3$, Dammar, Kongorot usw.] wurden auf Viskosität untersucht. Mit zunehmender Elektrolytkonzentration nimmt sie meist ab, dann zu. Es handelt sich um hydrophobe Sole, deren Ladung zuerst zunimmt, dann abnimmt. Das Verhalten der Viskosität läuft mit der Dispersität der Teilchen parallel, wie auch zu erwarten war. Auch mit fortschreitender Dialyse nimmt die Viskosität bis zum vollständigen Gelatinieren zu. Bei einigen hydro- philen Solen (Albumin) konnte gleichzeitig auch die Oberflächenspannung ge- messen werden, sie lief der Viskosität antibat. *Gyemant.*

W. Galloway. External capillary action. Nature 118, 300—301, 1926, Nr. 2965. Wird eine sich konisch erweiternde Kapillare, mit verdünnter Lauge gefüllt, schräg mit der Spitze nach unten gehalten, so kriecht die austretende

Lösung, kleine Kügelchen bildend, in die Höhe und fällt erst von einer gewissen Höhe an in Tropfenform herunter. Darauf wiederholt sich die eigenartige Tropfenbildung von neuem. *Gyemant.*

N. Gunther. Sur un problème d'Hydrodynamique. C. R. **177**, 865–867, 1923, Nr. 19. Andeutung eines Existenzbeweises für das Bestehen einer Lösung der Bewegungsgleichungen einer unbegrenzten, inkompressiblen, idealen Flüssigkeit mit im Endlichen gelegenen Unstetigkeitsflächen, indem, ausgehend von einem bekannten Anfangszustand des Geschwindigkeitsfeldes, sukzessiv approximiert wird. Die Konvergenzbetrachtungen sind nicht näher durchgeführt. [Man vgl. hierzu die Arbeit von Lichtenstein, Math. ZS. **23** (der Ref.)] *Eisner.*

Iswech. Sur les conditions de la possibilité dynamique du mouvement des fluides visqueux et compressibles. C. R. **178**, 459–462, 1924, Nr. 5. Eine Verallgemeinerung der Helmholtz'schen Wirbelsätze auf inkompressible Flüssigkeiten führt zu bestimmten Bedingungen für die Geschwindigkeits- und Kräfteverteilung (V bzw. F), damit der Druck und die Dichte die hydrodynamischen Gleichungen erfüllen. Bei der Diskussion leisten der „dynamische Gradient“

$\mathfrak{G} = F - \frac{dV}{dt}$, der „Turbulenzvektor“ $\mathfrak{H} = -\text{curl } \mathfrak{G}$ und die Größe $D = \text{curl}$

$\left\{ \frac{\eta}{3} \text{grad} [\text{div } V] + \eta \cdot \Delta V \right\}$ gute Dienste. Es wird eine „tordierbare“ und eine „nicht tordierbare“ Bewegung unterschieden; letztere kann „normal“ oder „halbkonservativ“ verlaufen. (Für die reibungslose kompressible Flüssigkeit findet man die ganz entsprechenden Ableitungen und dazu einige spezielle Erweiterungen in dem Aufsatz von Friedmann, ZS. f. angew. Math. u. Mech. **4**, 102–107, 1924; der Ref.) *Eisner.*

A. Friedman et B. Izvekov (B. Isvekov). Sur le mouvement d'un fluide parfait compressible. Bull. de l'Acad. de Russie (6) 1925, S. 351–362, Nr. 9/11. Die Bewegungsgleichungen werden in der Lagrangeschen Form angesetzt, die für meteorologische Zwecke gewisse Vorteile bietet, und die Bedingungen für die dynamische Möglichkeit der Bewegung werden diskutiert (vgl. auch die im vorstehenden Referat zitierten Arbeiten). Es folgt eine Anwendung auf den Fall, daß die Teilchen keinerlei Beschleunigung erfahren und als Kräfte die Erdschwere und die Corioliskraft infolge Erdrotation wirksam sind. Betrachtet werden Bewegungen, die in horizontalen Ebenen schichtenförmig verlaufen, mit dem Ergebnis, daß entweder die Stromlinien und die Isobaren Gerade parallel den Meridianen oder unter sich parallele Geradenscharen sind und daß die Dichte eine Funktion der Höhe ist. *Eisner.*

B. Iswekow. Sur les conditions de la possibilité dynamique de mouvements des fluides visqueux et compressibles. Krakauer Anz. 1924 (A), S. 319–347, Nr. 7/8. Die Arbeit behandelt für zähe kompressible Flüssigkeiten dasselbe Thema zum Teil ausführlicher als die in den beiden vorstehenden Referaten genannten Arbeiten. *Eisner.*

D. Riabouchinsky. Sur quelques propriétés générales des mouvements plans d'un liquide. C. R. **179**, 881–883, 1924, Nr. 18. Auch bei rotorbehafteter Flüssigkeitsbewegung kann man durch:

$$u = \frac{\partial \psi}{\partial y} = D \frac{\partial x}{\partial \varphi}; \quad v = -\frac{\partial \psi}{\partial x} = D \frac{\partial y}{\partial \varphi}$$

eine Geschwindigkeitsfunktion φ einführen, doch bilden die Äquipotentiallinien $\varphi = c$ und die Stromlinien $\psi = c'$ kein Orthogonalnetz. D ist die Funktionaldeterminante von φ, ψ in Abhängigkeit von x, y . Zwischen den Ableitungen nach x, y, t einerseits und denen nach φ, ψ, t andererseits bestehen dann bestimmte Beziehungen. Die Bewegungsgleichungen werden mit beiden Variablensystemen für den Sonderfall rotorfreier und für rotorbehaftete Strömung angeschrieben. Bei stationärer Bewegung ist die doppelpunktfreie Kurve $x = f_1(\beta)$; $y = f_2(\beta)$ eine Stromlinie, wenn man bei rotorfreier Bewegung ansetzt: $x + iy = f_1(\varphi + i\psi) + if_2(\varphi - i\psi)$; bei Wahl nicht analytischer Funktionen kann man auch rotorbehaftete Bewegungen darstellen. Beispiel: Gerstnersche Wellen.

Eisner.

D. Riabouchinsky. Quelques considérations sur les mouvements plans rotationnels d'un liquide. C. R. **179**, 1133–1136, 1924, Nr. 21. Es sei Oy die in der Ebene (xy) gelegene Spur einer mit zäher Flüssigkeit umgebenen, unbegrenzten, dehnbaren Membran, die man derart verzerrt, daß in jedem Augenblick die Geschwindigkeit eines Membranteilchens proportional zu seinem Abstand von Oy ist. Für die hierdurch in der Flüssigkeit erzeugte Bewegung werden die beiden Ansätze

$$\psi = y \cdot \frac{\partial \varphi(x)}{\partial x} = y \cdot f(x) \quad \dots \dots \dots (1)$$

und

$$\psi = f_1(x+y) + f_2(x-y) \quad \dots \dots \dots (2)$$

in die Navierschen Gleichungen eingeführt und außer der kinematischen Möglichkeit auch die dynamische Möglichkeit der entsprechenden Bewegungsform untersucht. Bei stationärer Bewegung und im Unendlichen gleichförmigem Druck wird mit dem ersten Ansatz als Widerstand eines Membranstückes von der Breite l gegen die Bewegung gefunden: $\mathcal{R} = \sqrt{2\rho\mu l} \cdot \bar{v}^{3/2}$, wobei \bar{v} die mittlere Geschwindigkeit auf dem Stücke von der Breite l ist. Hiermit ist also ein Gesetz abgeleitet, bei dem der Widerstand proportional $\bar{v}^{3/2}$ wächst. Für ebene rotorbehaftete Bewegungen, die dem Ansatz (1) gehorchen und dynamisch möglich sind, wird in Analogie zu den rotorfreien Bewegungen der Name parabolisch bzw. hyperbolisch rotorfreie Bewegungen vorgeschlagen, je nach der Art der komplexen Funktionen, die man zur Behandlung der Stromfunktion anzuwenden hat. *Eisner.*

R. Mazet. Sur la naissance des jets liquides. C. R. **183**, 863–865, 1926, Nr. 20. In Fortführung einer früheren Arbeit (C. R. **183**, 735, 1926; vgl. diese Ber. S. 476) werden die Vorgänge in einem Strahle untersucht, der durch eine Öffnung im Boden eines Gefäßes ausfließt, während diese Öffnung freigegeben wird. Unter verschiedenen vereinfachenden Annahmen werden die Druckschwankungen in der Ausflußöffnung berechnet. Daraus werden Formeln für das Geschwindigkeitspotential und für die Geschwindigkeitsverteilung im Strahle abgeleitet.

Erk.

A. Toussaint et E. Carafoli. Sur les spectres cinématographiques de l'écoulement plan des fluides autour d'obstacles variés. C. R. **183**, 947–948, 1926, Nr. 21. Die Versuchseinrichtung ist früher beschrieben worden (C. R. **182**, 1268, 1926). In der vorliegenden Mitteilung werden die aufgenommenen Films besprochen, insbesondere bezüglich des Einflusses der Strömungsgeschwindigkeit auf Ablösung und Wirbelbildung.

Max Jakob.

Arnaldo Masotti. Traslazione uniforme di un cilindro rotondo in un canale a sponde piane parallele. *Lincei Rend.* (6) 4, 359–363, 1926, Nr. 9. Das Problem der Translationsbewegung eines Kreiszylinders in der Achse eines von ebenen, parallelen Wänden begrenzten Kanals, welches für rotationsfreie Strömung schon von Lamb gelöst worden ist für den Fall, daß der Radius des Zylinders klein ist gegen die Breite des Kanals, wird nun mit der gleichen Annäherung auch bei Zulassung einer Wirbelbewegung behandelt. *K. Pržibram.*

E. Raimondi. Calcolo approssimato dell' effetto dinamico di una corrente che fluisce tra una lastra ed una parete piana indefinita. *Lincei Rend.* (6) 4, 353–358, 1926, Nr. 9. Fortsetzung der Berechnung der dynamischen Wirkung einer Flüssigkeitsströmung zwischen einer Platte und einer unendlich ausgedehnten ebenen Wand. Als wesentliches Resultat ergibt sich eine Anziehung zwischen Platte und Wand. *K. Pržibram.*

Boris Stetchkine. Sur la détermination dans un fluide incompressible du potentiel des vitesses dû à un tube-tourbillon. *C. R.* 180, 1577–1578, 1925, Nr. 21. Außerhalb des Wirbels und einer Fläche gleichen Potentials hat man einen einfach zusammenhängenden Flüssigkeitsbereich, auf den ein Satz von Dirichlet über das Potential in einem Aufpunkt angewendet wird. *Eisner.*

H. Lorenz. Das Turbulenzproblem für die Strömung zwischen parallel verschobenen Wänden. *Phys. ZS.* 28, 12–16, 1927, Nr. 1. Die früher entwickelte Theorie (*Phys. ZS.* 26, 557, 1925; 27, 92 und 533, 1926) wird auf den Fall parallel verschobener Wände ausgedehnt und die Ergebnisse mit den Versuchen von Couette (*Journ. de phys.* S. 414. 1890) verglichen. Es ergab sich eine kritische Kennzahl von 375 gegen die an koaxialen Zylindern gemessene von 445, was angesichts der axialen Kürze der Zylinder und der Wirkung der Fliehkraft hinreichend begründet ist. Mit dem gemessenen Werte der kritischen Kennzahl stimmt die theoretische Widerstandskurve mit der ermittelten auch in bezug auf die Wandrauhigkeit sehr gut überein. *H. Lorenz.*

Eydoux. Sur les écoulements des fluides avec et sans potentiel des vitesses. Application aux tracés des aubes des turbines. *C. R.* 180, 1575–1577, 1925, Nr. 21.

Eydoux. Sur la détermination graphique des traces méridiennes des aubes des turbines. *C. R.* 181, 69–70, 1925, Nr. 2. Für permanente rotations-symmetrische Strömung ist das Geschwindigkeitspotential $\varphi = \varphi_1(r, z) + a \cdot \vartheta$, so daß

$$v_z = \frac{\partial \varphi}{\partial z}; \quad v_r = \frac{\partial \varphi}{\partial r}; \quad v_n = \frac{a}{r}.$$

Es wird nach allgemeineren Vorbemerkungen auf das graphische Verfahren von Prasil zur Ermittlung der Stromlinien, Äquipotentiallinien und Schaufelschnitte hingewiesen. rv_n ist ein Maß für die an jeder Stelle erfolgende Energieabgabe an das Rad. Nimmt man hierfür eine Verteilung nach irgend einem Gesetz an, so kann man zugehörige Schaufelformen ermitteln. In der zweiten Arbeit wird eine Anwendung hiervon auf Räder vom modernen Francistyp gemacht, indem $rv_n = \eta$ in die von Lorenz für die Schaufel gegebene Differentialgleichung eingeführt und nach Wahl der Eintrittskante und des Verteilungsgesetzes für η eine graphische Konstruktion angegeben wird. Dieser Schaufeltyp war bisher der Rechnung nicht zugänglich. *Eisner.*

A. Talon. Sur l'équivalence piézométrique du débit des transports. C. R. 180, 43—45, 1925, Nr. 1. Vergleich zwischen empirischen (!) Widerstandsformeln für die Bewegung von Flüssigkeiten in Rohrleitungen und für auf Schienen fahrende Eisenbahnzüge. In beiden Fällen kann man Formeln ansetzen, die aus einer Summe bestehen, wobei die einzelnen Summanden die Geschwindigkeit in irgend einer ganzzahligen oder gebrochenen Potenz als Faktor enthalten (!). *Eisner.*

L. Escande. La similitude étendue aux grandes vitesses. C. R. 181, 295—297, 1925, Nr. 8. Messung des Druckverlustes bzw. der geförderten Wassermenge bei unter ähnlichen Anfangsdrucken stehenden ähnlichen Rohrleitungen in einem sehr weiten Geschwindigkeitsbereich ($v < 109,4$ m/sec). Das Ähnlichkeitsgesetz folgt aus den Navierschen Gleichungen für stationäres Fließen und wird durch die Versuche (alle mit Wasser ausgeführt) bestätigt. Die kleinsten Rohre waren bis zu 1 mm im Durchmesser und nur 4,36 cm lang. *Eisner.*

René Delaplace et Neda Marinesco. Sur quelques propriétés physico-chimiques de l'éosinate de Cs. C. R. 183, 1106—1107, 1926, Nr. 23. Es wird zunächst festgestellt, daß das Cs-Eosinat tatsächlich seiner Formel gemäß 4 Atome Brom enthält. Ferner ermittelten die Verff. nach einem früher (C. R. 182, 1149, 1926) beschriebenen Versuch die Anzahl c der Dipole der Lösungsmittel Wasser, Äthylalkohol, norm. Propylalkohol, die in der Umgebung einer Molekel Cs-Eosinat fixiert sind, und finden für die drei Flüssigkeiten bzw. $c = 27$, 26 und 26. Der Quotient c/S , in dem S die Oberfläche der großen Molekel bezeichnet, ist beim Cs-Eosinat $7,5 \cdot 10^{14}$, beim Na-Eosinat (mit $c = 16$) dagegen nur $4,8 \cdot 10^{14}$, so daß der Ersatz des Natriums durch Cäsium das Absorptionsvermögen der Molekel erhöht. Mittels der Wasserstoff- und der Chinhydronelektrode wurde für das Cs-Eosinat p_H als zwischen 5,8 und 6,2 liegend gefunden; dieser Wert entspricht also sehr nahe demjenigen neutraler Lösungen. In wässrigen Lösungen ist das Cs-Eosinat nur äußerst wenig elektrolytisch dissoziiert. Das unter Anwendung der Einsteinschen Formel mittels des Diffusionskoeffizienten ($0,30 \cdot 10^{-5}$) gefundene Molekulargewicht ist 892 (anstatt 911). *Böttger.*

Neda Marinesco. Quelques propriétés des grosses molécules en solution. C. R. 183, 964—966, 1926, Nr. 21. In einer früheren Arbeit (C. R. 182, 1149, 1926) konnte Verf. zeigen, daß sich gewisse gefärbte Moleküle in Lösung (Wasser, Alkohol) mit einer Hülle von Lösungsmittelmolekülen umgeben, wobei die Zahl der Hüllenmoleküle für den gelösten Stoff und das Lösungsmittel charakteristisch ist. Diese Anlagerung wird durch die dielektrischen Eigenschaften des Lösungsmittels erklärt. Es muß angenommen werden, daß die angelagerten Moleküle sämtlich die gleichgeladene Seite nach außen kehren, weshalb die einzelnen Komplexe eine gegenseitige Abstoßung aufeinander ausüben, welche der Kohäsion der Moleküle entgegenwirkt. Der Quotient C/S (C = Zahl der fixierten Dipole, S = Oberfläche der Komplexe) wird für eine Reihe von Stoffen (Rohrzucker, Uranin, Rhodamin B und die Na-Salze von Eosin, Erythrosin und Rose bengal) bestimmt. Schließlich wird noch das Molvolumen dieser Komplexe nach der Formel:

$$Mv = \frac{4}{3} \pi \varrho^3 \cdot N$$

bestimmt. (M = Molargewicht, v = spezifisches Volumen des Stoffes in Lösung, N = Loschmidtsche Zahl, ϱ = Radius eines Komplexes.) Das ϱ ergibt sich aus Messungen des Diffusionskoeffizienten (20°) nach der Formel:

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6 \pi \eta \varrho}$$

(η = innere Reibung des Lösungsmittels).

Dadiou.

A. Highfield. Die kolloiden Eigenschaften von Nitrocellulosesolen in Lösungsmittelgemischen. ZS. f. phys. Chem. **124**, 245–269, 1926, Nr. 3/4. Jene Gemische sind stark lösend, welche stark und schwach polare Gruppen im geeigneten Verhältnis enthalten. Zu dieser Schlußfolgerung führen eine Anzahl Versuche, welche die Lösefähigkeit verschiedener Gemische für Nitrocellulose quantitativ ermitteln. Es ergibt sich ein bestimmter Parallelismus zwischen der Lösefähigkeit der Gemische und der Fluidität der in ihnen entstandenen Nitrocellulosesole. *Gyemant.*

Arthur F. Benton. A gel of metallic platinum. Journ. phys. chem. **30**, 1415–1416, 1926, Nr. 10. Ein Gel von metallischem Platin wird hergestellt, beschrieben und analysiert. Es enthält 40 bis 50 Teile Wasser auf 1 Teil Metall. Der hohe Wassergehalt ist durch die besonders fein geästelte Verteilung des Platins ermöglicht. Das Gel ist bei Zimmertemperatur stabil. *Gyemant.*

Maud Garner and W. C. M. Lewis. The effect of temperature on the rate of coagulation of gold sol. Journ. phys. chem. **30**, 1401–1409, 1926, Nr. 10. Aus der Smoluchowskischen Beziehung

$$v_1 = \frac{v_0}{(1 + \beta_0 t)^2}$$

(v_0 = Anzahl Primärteilchen für $t = 0$, v_1 = ihre Anzahl zur Zeit t , β_0 = Koagulationskonstante) folgt

$$\sqrt{\frac{v_0}{v_1}} - 1 = \beta_0 t.$$

In Goldsolen ist die Koagulationsgeschwindigkeit nach der kolorimetrischen Methode von Hatschek gemessen worden, nach welcher die rote Farbkomponente v_1 proportional ist. Die Tangente der Kurve $\left(\sqrt{\frac{v_0}{v_1}} - 1\right)$ gegen t gibt β_0 an. Da nach der Theorie $\beta_0 \sim \frac{T}{\eta}$ (T = absolute Temperatur, η = Viskositätskoeffizient), so folgt für zwei Temperaturen

$$\frac{\beta_2}{\beta_1} = \frac{\eta_1 T_2}{\eta_2 T_1}.$$

Letztere Gleichung wurde für die Temperaturen 25 und 80° C vollauf bestätigt. *Gyemant.*

Maud Garner. Note on the significance of the variation in the Smoluchowski coagulation coefficient (β). Journ. phys. chem. **30**, 1410–1414, 1926, Nr. 10. In der vorigen Arbeit schneidet die Gerade $\left(\sqrt{\frac{v_0}{v_1}} - 1\right)$ als Funktion von t die Zeitachse etwas links vom Nullpunkt, d. h. die experimentelle Kurve verläuft im Beginn steiler als nachher. Der Grund liegt darin, daß die Primärteilchen verschiedene Ladung tragen. Diejenigen, deren Ladung unter dem Mittelwert liegt, koagulieren schneller als die übrigen, daher der anfänglich größere Wert von β . *Gyemant.*

Oscar Knefler Rice. Equilibrium in colloid systems. II. Coagulation. Journ. phys. chem. **30**, 1660–1668, 1926, Nr. 12. Bei negativer Grenzflächen-spannung an der Grenze der Teilchen und des Lösungsmittels erfolgt Dispersion, bei positiver Koagulation. In Anbetracht dessen, daß die Ladung an der Grenz-

fläche die Spannung herabsetzt, folgt, daß disperse Systeme bei bestimmter Elektrolytkonzentration, d. h. bei bestimmtem Potential koagulieren. Verschiedene Verteilungsmöglichkeiten der aufladenden Ionen werden berücksichtigt und die Flockung von Arsentrisulfid sol des näheren betrachtet. *Gyemant.*

A. Boutarie. Contribution à l'étude de la floculation des suspensions de résine mastic. Journ. chim. phys. **23**, 851—870, 1926, Nr. 10. Die zunehmende Flockung von Mastix wird optisch durch zunehmende Trübung verfolgt. Der Einfluß von Elektrolyten, Teilchengröße und Temperatur wird untersucht. Rotes und blaues Licht haben — entgegen anderen Angaben — keinen Einfluß auf die Koagulationsgeschwindigkeit. Schütteln erhöht sie. Die Gesamtmenge der zugesetzten Elektrolyten erhöht sie auch. Kolloide stabilisieren teilweise (Gummiarabikum) oder sensibilisieren (Stärke). Bei anderen (Gelatine) wechseln beide Einflüsse mit zunehmender Konzentration ab. Kleine Mengen fremder Elektrolyte haben auch ähnliche Wirkungen. Zusatz kleiner Mengen der flockenden Elektrolyten einige Zeit vor der Flockung bewirkt stets Anpassung. Mit AlCl_3 hat man zwei Flockungszonen entsprechend der Umladung. Zusatz von KCl läßt die zwei Zonen verschmelzen, eine Umladung findet dann nicht mehr statt. *Gyemant.*

A. Frumkin. Einige Bemerkungen zur Theorie der Adsorption und Verteilung. ZS. f. phys. Chem. **116**, 501—503, 1925, Nr. 5/6. An den Verteilungskoeffizienten zwischen Wasser- und Dampfphase von organischen homologen Stoffen läßt sich die Überführungsarbeit einer CH_2 -Gruppe berechnen. Sie ist — 350 cal. Aus Messungen der Oberflächenspannung folgt für dieselbe Arbeit in Richtung Wasser—Oberfläche: + 650 cal. Folglich muß bei der Überführung von der Oberfläche in die Dampfphase eine positive Arbeit von 300 cal geleistet werden. Die Wasseroberfläche zieht also jede CH_2 -Gruppe in gleicher Weise an, die Kette muß flach im Wasser aufliegen, wie dies Langmuir und auch Adam für die „gasförmige“ Schicht annehmen. *Gyemant.*

A. Frumkin, A. Donde und R. Kulvaskaya. Phasengrenzkkräfte an der Trennungsfläche gasförmig/flüssig. IV. Teil. Adsorption und Lagerung der Moleküle einiger Benzolderivate. ZS. f. phys. Chem. **123**, 321—338, 1926, Nr. 5/6. Gemessen wurde die Abnahme der Oberflächenspannung und der Potentialsprung an der Grenze Luft—Lösung in Abhängigkeit von organischen Stoffen. Die Gleichung von Szyszkowski muß mit einem Term, welcher der molekularen Anziehung Rechnung trägt, ergänzt werden. Polare Gruppen im Kern erhöhen die positive Aufladung. Mit zunehmender Verdünnung der Elektrolyten nimmt die Aufladung anfangs langsam, dann schnell ab. Dieses Verhalten rührt teils von der Form der Adsorptionsisotherme, teils von der Abnahme der spezifischen (molekularen) Aufladung mit zunehmender Verdünnung her. *Gyemant.*

A. C. Chatterji und N. R. Dhar. Adsorption von Solen und Ionen durch Niederschläge und ihr Einfluß auf die Bildung periodischer Abscheidungen. ZS. f. anorg. Chem. **159**, 186—196, 1927, Nr. 3. Zur Erklärung der Liesegangschen Ringe haben Verff. die Adsorption der Sole seitens ihres Koagulats herangezogen. Diese Erscheinung wird hier experimentell untersucht. Sole wie Silberchromat, Bleichromat usw. zeigen den Effekt, andere wie Cadmiumsulfid, Antimonsulfid nicht. Die erste Gruppe bildet dementsprechend Ringe, deren Zwischenräume klar sind, bei der zweiten sind die Zwischenräume trüb, da eine Adsorption nicht stattfindet. *Gyemant.*

Bunichi Tamamushi. On the derivation of adsorption isotherms. Bull. Chem. Soc. Japan 1, 185—188, 1926, Nr. 9. [S. 745.] *Gyemant.*

H. Lachs und Felix Lachman. Koagulierende Wirkung gleichwertiger Ionen und ihre Radiengrößen. Adsorptionswärme von Elektrolyten. ZS. f. phys. Chem. 123, 303—314, 1926, Nr. 3/4. Betrachtungen über die Wirkung der Hydratationswärme auf die Adsorbierbarkeit der Ionen. Letztere Eigenschaft wird quantitativ an der Adsorptionswärme gemessen. Für alle Reihen, die hierbei in Betracht kommen, ist der Ionenradius maßgebend. *Gyemant.*

André Charriou. Recherches expérimentales sur l'adsorption des corps dissous. Deuxième Mémoire. Journ. chim. phys. 23, 673—709, 1926, Nr. 8. Adsorption von Gelöstem seitens von Niederschlägen stört häufig chemische Analysen. Trotz des energischsten Waschens kann eine Trennung des Adsorptivs vom Niederschlag nicht erzielt werden. Nur wenn die Geschwindigkeit des Waschwassers sehr klein ist, und ein vollständiges Durchdringen des Niederschlags statthat, hat man einigen Erfolg. Schütteln während der Niederschlagsbildung ist wegen der raschen Vergrößerung der Kristallite (Vermeidung großer Oberflächen) von Nutzen. Der Niederschlag kann elektrolytisch vom Adsorptiv gereinigt werden, die Ionen wandern zu den entsprechenden Elektroden. Auch kann man das Adsorptiv durch ein anderes verdrängen, falls letzteres höhere Wertigkeit hat, oder in hoher Konzentration vorhanden ist. Es kann aus Bodenproben das Kalium, welches an Huminsäure adsorbiert ist, durch Calcium frei gemacht werden. Bei der Waschung photographischer Papiere ist aus demselben Grunde NaHCO_3 -Lösung anzuwenden, um das adsorbierte Na-Hyposulfit zu verdrängen. Zum Schluß wird auf die veränderte katalytische Tätigkeit von Al_2O_3 durch adsorbierte Fremdkörper hingewiesen. *Gyemant.*

Nikolai Schilow und Mark Tschepelewetzky. Adhäsionskräfte in Lösungen. VIII. Zur Frage über Löslichkeit und Adsorption der Elektrolyte. ZS. f. phys. Chem. 123, 248—260, 1926, Nr. 3/4. Diskussion der Zusammenhänge, die man zwischen Löslichkeit und Hydrophilie der Ionen findet. Da die Additivität vielfach gestört ist, wird gefolgert, daß auch die Struktur der Gesamtmolekel von Einfluß ist. *Gyemant.*

J. Gieklhorn, R. Fürth und O. Blüh. Adsorptions- und Diffusionserscheinungen im elektrischen Feld. ZS. f. phys. Chem. 123, 344—362, 1926, Nr. 5/6. Wiederholung in anderen Zeitschriften (Phys. ZS., Kolloid-ZS.) schon veröffentlichter und auch referierter Versuche, welche das Eindringen der einzelnen Ionen in Tonelektroden bei der Elektrolyse behandeln. Die Deutung der Versuche erfordert auch eine Berücksichtigung der Adsorption der Ionen an das Elektrodenmaterial. *Gyemant.*

M. R. Mehrotra and N. R. Dhar. Studies in adsorption. Part XV. Adsorption of Ions by Aluminium Hydroxide and by a Mixture of Barium Sulphate and Aluminium Hydroxide. Journ. phys. chem. 30, 1185—1193, 1926, Nr. 9. Die Adsorption von Salzen durch Aluminiumhydroxyd und Bariumsulfat (durch gegenseitige Fällung hergestellt) zeigt, daß eine Beeinflussung des einen Adsorbens durch das andere nicht nachweisbar ist. Aus einer (nicht überzeugenden) Anionenreihe wird gefolgert, daß die Adsorbierbarkeit mit steigender Wertigkeit abnimmt. *Gyemant.*

J. W. McBain and W. B. Lee. Adhesives and Adhesion: True Chemical Compounds as Adhesives. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 606—620, 1927, Nr. 765. Es wird gezeigt, daß auch reine kristalline Stoffe (z. B. Benzophenon) Klebewirkung haben. Es werden polierte Metallflächen zu den Versuchen benutzt. Die Experimente werden auf eine sehr große Anzahl von Stoffen ausgedehnt und sind quantitativ ausgeführt. Flüssige Stoffe haben eine schwächere Wirkung als feste. Je dünner die zusammenhaltende Schicht, um so ausgeprägter die Wirkung. Im allgemeinen ist die adhäsive Kraft stärker bei amorphen, als bei kristallinen Stoffen. *Gyemant.*

Wilhelm Anderson. Die physikalische Natur der Sonnenkorona. VI. ZS. f. Phys. **41**, 51—80, 1927, Nr. 1. Wenn die Korona aus reinem Elektronengas besteht, so muß sie eine außerordentlich hohe negative Ladung haben, und der Sonnenkörper eine ebenso große positive. Das dadurch erzeugte ungeheure elektrostatische Feld müßte selbst die schnellsten Elektronen auf einer Strecke von weit weniger als 1 mm stoppen, so daß eine merkliche Ausdehnung der Korona scheinbar unmöglich wäre. Der Verf. hat seinerzeit einige Hypothesen zur Umgehung dieser „elektrostatischen Schwierigkeit“ vorgeschlagen. In der vorliegenden Untersuchung wird eine neue Hypothese aufgestellt, wonach die rätselhafte Wirkungslosigkeit des gewaltigen elektrostatischen Feldes der Korona als eine dem „Ramsauereffekt“ analoge Erscheinung betrachtet wird. *Scheel.*

E. H. Hankin and J. D. North. On the Angle of Incidence in Soaring Flight. Proc. Cambridge Phil. Soc. **22**, 186—188, 1924, Nr. 2. Der Flügelanstellwinkel segelnder Vögel ist scheinbar stark negativ, in Wirklichkeit, wie Beobachtungen des Segelns vor allem von Geiern ergeben haben, nicht anders, als aus strömungstechnischen Überlegungen zu erwarten; denn der relative Flugwind kommt beim wagerechten oder ansteigenden Segeln im Aufwind von unten. Beim Eintreten in den Aufwind drehen die Vögel ihre Flügel oder deren Enden im Sinne einer Anstellwinkelverkleinerung. — Des Aufwindes wegen entspricht auch der Höhenverlust nicht dem gemessenen Geschwindigkeitszuwachs. — Daß der Flügel in Wirklichkeit positiv angestellt ist, erkennt man deutlich bei kreisenden Vögeln am perspektivischen Bild der Flügel. *Everling.*

4. Aufbau der Materie.

L. H. Thomas. The motion of the spinning electron. Nature **117**, 514, 1926, Nr. 2945. Der Wert für die Präzession der Elektronenachse im äußeren Magnetfelde, der den richtigen Zeemaneffekt liefert, schien nach dem ersten Ansatz von Uhlenbeck und Goudsmit auf eine ums Doppelte zu große Dublettaufspaltung zu führen. Das Elektron ist nämlich infolge seiner Bewegung

einem magnetischen Felde $\mathfrak{H} = \frac{1}{c} [\mathfrak{C}\mathfrak{v}]$ ausgesetzt; das sollte eine Präzession

seiner Achse mit der Winkelgeschwindigkeit $\frac{e}{mc^2} [\mathfrak{C}\mathfrak{v}]$ zur Folge haben und der

Mittelwert davon ist gerade die doppelte Geschwindigkeit, mit der das Bahnperihel wegen der relativistischen Massenveränderlichkeit fortschreiten würde. Die vorstehende Präzession ist aber in einem Koordinatensystem (2) gemessen, in dem das Elektron bei einer Geschwindigkeit \mathfrak{v} ruht. Unterliegt es der Be-

schleunigung \dot{f} , so ruht es einen Zeitmoment dt später in einem System (3), das aus (2) durch eine Lorentztransformation entsprechend einer Geschwindigkeit $\dot{f}dt$ und einer infinitesimalen Drehung der Koordinatenachsen vom Betrage $\frac{1}{2c^2}[\dot{v}f]$ (in erster Näherung) hervorgeht. Dieser letzte Betrag, um den das Ruhesystem sich nachdreht, ist von der Präzession in Abzug zu bringen; nun ist aber in erster Näherung $\dot{f} = -\frac{e}{m}\mathfrak{E}$ und damit die Drehgeschwindigkeit gerade vom halben Betrage, wie die oben angegebene Präzessionsgeschwindigkeit. Wessel.

J. C. Slater. Spinning electrons and the structure of spectra. Nature 117, 587, 1926, Nr. 2947. Die Energie elektromagnetischer Wellen soll nicht, wie geläufig, im ganzen Felde sitzen, sondern in korpuskularen Quanten mit Lichtgeschwindigkeit in Richtung des Poyntingschen Vektors \mathfrak{S} laufen (wenigstens im Falle $\mathfrak{E} \perp \mathfrak{H}$). Versucht man, das auch auf das statische Feld des Elektrons zu übertragen und seine konstitutive Energie so unterzubringen, daß sie fortwährend in Richtung eines Poyntingschen Vektors, $\mathfrak{E} \perp \mathfrak{H}$, läuft, so kann man etwa die Felder einer Punktladung und eines magnetischen Dipols vom Moment $eh/4\pi mc$ übereinanderlagern: in der Äquatorialebene gibt es dann einen geschlossenen Kreis, in dessen allen Punkten \mathfrak{S} tangential und $\mathfrak{E} \perp \mathfrak{H}$ ist. Der Radius r_0 dieses Kreises ergibt sich durch Gleichsetzen von

$$|\mathfrak{E}| = \frac{e}{r_0^2} \quad \text{und} \quad |\mathfrak{H}| = \frac{eh}{4\pi mcr_0^3} \quad \text{zu} \quad r_0 = \frac{h}{4\pi mc} = 1,93 \cdot 10^{-11} \text{ cm.}$$

In ihm soll die Energie als Punktquantum mit Lichtgeschwindigkeit umlaufen. Berechnet man die Frequenz ν dieser Rotation und setzt man die Energie E gleich $\frac{h\nu}{2}$ (Rotator im ersten Quantenzustand), so findet man $E = mc^2$; das Impulsmoment mr_0c ist aber gleich $h/4\pi$. Ein solches halbzahliges Impulsmoment erfordert gerade die Theorie der Multipletts (vgl. dazu jedoch das voranstehende Referat!). Wessel.

A. S. Eddington. Spinning electrons. Nature 117, 652, 1926, Nr. 2949. Wenn die Ladung an der Peripherie des rotierenden Elektrons mit Überlichtgeschwindigkeit umläuft, so widerspricht das nicht dem Relativitätsprinzip, denn das elektrische und magnetische Feld sind gleichwohl statisch, und da der Sitz von Masse und Energie im Felde zu suchen ist, so findet jedenfalls kein Transport dieser Größen mit Überlichtgeschwindigkeit statt. Verf. möchte überhaupt den Begriff „Bewegung“ und „Geschwindigkeit“ von Ladungen für solche Fälle vorbehalten wissen, wo, kurz gesagt, im Laufe der Zeit Ladung an einen Ort gelangt, an dem sich vorher noch keine befand. Beim rotierenden Elektron, wo der Ladungsinhalt jedes Volumenteils sich im Laufe der Zeit nicht ändert und nur „der Gedanke des Mathematikers“ umläuft, sollte man, wenn das mit Überlichtgeschwindigkeit geschieht, nur davon sprechen, daß der gewöhnlich zeitähnliche Viererstrom raumähnlich wird. Das Bemerkenswerte ist, daß diese Raumähnlichkeit schon früher vom Verf. auf Grund einer Formel postuliert wurde, die, aus Weyls Wirkungsprinzip abgeleitet, Massendichte mit dem Viererstrom verknüpfte, und daß schon damals von ihm die Notwendigkeit gefolgert wurde, zum Aufbau des Elektrons „magnetische Ladungen“ heranzuziehen. Wessel.

O. W. Richardson. Spinning electrons. Nature 117, 652, 1926, Nr. 2949. Richtet sich gegen die Einwände von Kronig (Nature, April 17, S. 550) gegen

das spinnende Elektron. Das Elektron wird unter den beschränkten Raumverhältnissen des Kernes schwerlich sein individuelles Impulsmoment und magnetisches Moment behalten, sondern das Impulsmoment entweder bei der Bildung des Kernes zur Ausstrahlung bringen oder es doch auf den Kern als Ganzen übertragen, wobei dann wegen des großen Trägheitsmomentes des Kernes wieder kein merkliches magnetisches Moment übrigbliebe.

Wessel.

F. A. Lindemann. Spinning electrons. *Nature* **117**, 652–653, 1926, Nr. 2949. Macht auf einige, vier Jahre zurückliegende Versuche aufmerksam, die Stabilität der Kerne durch gequantelte Rotation der Elektronen und resultierendes, magnetisches Feld zu erklären, die aber nicht weiter verfolgt wurden, weil man für die Verteilung von Ladung und Masse, über die das Proton und Elektron zusammenhaltenden Kräfte und ihre magnetischen Felder nichts Näheres aussagen kann. Da die positive Partikel wegen ihrer größeren Masse größere Umfangsgeschwindigkeit und Magnetfeld hat (?), erscheint die Existenz positiver Kerne plausibel.

Wessel.

J. Frenkel. Spinning electrons. *Nature* **117**, 653–654, 1926, Nr. 2949. Entwicklung einer strengen Dynamik des spinnenden Elektrons besonders zwecks Klärung der Dublettanomalie im Sinne von Thomas (s. oben). Die Note ist eine gedrängte Wiedergabe der *ZS. f. Phys.* **37**, 243, 1926 (diese *Ber.* **7**, 1603, 1926) erschienenen Arbeit. Der Leser wolle das betreffende Referat nachsehen.

Wessel.

A. Ellett. Impact polarization and the spinning electron. *Phys. Rev.* (2) **29**, 207–208, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 733.] Güntherschulze.

J. E. Lennard-Jones and Beryl M. Dent. The forces between atoms and ions. II. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **112**, 230–234, 1926, Nr. 760. Zusammenstellung der Konstanten λ und n in dem Ausdruck λr^{-n} , durch den man die zwischen Edelgasatomen und Ionen im Abstände r wirksamen Kräfte zu beschreiben pflegt, die nicht von der Wertigkeitsladung herrühren (die Bornschen Abstoßungskräfte im Kristallgitter). Die Tabelle enthält die Konstanten für alle Edelgase und die ihnen im periodischen System benachbarten ein- und zweiwertigen Ionen; die Methoden zu ihrer Berechnung sind in früheren Mitteilungen beschrieben.

Wessel.

F. S. Brackett. Atomic force fields. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **9**, 237–249, 1924, Nr. 3. Verf. schematisiert ein Atom durch die Annahme, daß auch die inneren Elektronen auf Kreisbahnen bestimmter Quantenzahl n umlaufen und daß sich für jedes n eine bestimmte scheinbare Kraft, gemessen an einer gewissen Kernladung Z_a , angeben lasse, die aus der zugehörigen Seriengrenze ν gemäß $Z_a = n \sqrt{\nu/R}$ berechenbar sei (R = Rydbergzahl). Zu jeder scheinbaren Kraft gehört dann auch ein scheinbarer Radius a_n und man kann, indem man zu jedem n das zugehörige ν aus Röntgendaten oder Daten des sichtbaren Spektrums aufsucht, die scheinbare Ladung als Funktion des scheinbaren Kernabstandes finden. Verf. tut das nach einem graphischen Verfahren und zeigt, daß die so berechneten Werte von a_n nach einer glatten Kurve mit abnehmendem Z_a zunehmen. Trägt man den Reziprokwert der anfänglichen Schiefe dieser Kurven gegen die Ordnungszahl auf, so ergeben sich gerade Linien, die nur an solchen Stellen einen Knick aufweisen wo nach Bohr die Bildung einer neuen Schale anfängt. Verf. findet einen ganz-zahligen Gang im Wechsel dieser Neigungen und bringt damit den Wechsel des

Quantendefektes für virtuelle Bahnen in Zusammenhang. Endlich wird eine Trennung des inneren und äußeren Abschirmungseffektes vorgeschlagen, die mit der Theorie der eindringenden Bahnen verträglich ist. *Wessel.*

R. J. Lang. Series relations in the first long period. *Science* (N. S.) **64**, 528–529, 1926, Nr. 1665. [S. 737.] *Gieseler.*

Georg Stetter. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 181. Die Bestimmung des Quotienten Ladung/Masse für natürliche H-Strahlen und Atomtrümmer aus Aluminium. *Wiener Ber.* **135** [2a], 61–69, 1926, Nr. 1/2. Vgl. diese *Ber.* **6**, 1667, 1925 und insbesondere **8**, 23, 1927. *K. W. F. Kohlrausch.*

Theodora Kautz. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 183. Ermittlung der Halbwertszeit von RaD mittels Wärmemessung eines alten Ra-Präparates. *Wiener Ber.* **135** [2a], 93–97, 1926, Nr. 3/4. Ein im Jahre 1911 von seinen Folgeprodukten befreites Ra-Standardpräparat wurde im Jahre 1925 auf seine Wärmeentwicklung gemessen. Mit einer Kompensationsanordnung (St. Meyer, V. F. Hess) ergab sich 4,440 cal/h; davon entfällt entsprechend dem Ra-Gehalt von 30,594 mg der Betrag von 4,047 cal/h auf Ra und seine kurzlebigen Folgeprodukte (wenn 1 g Ra 132,3 cal/h zukommen), ferner 0,009 cal/h (geschätzt) auf die β - γ -Strahlung von RaD + RaE. Der Rest von 0,383 cal/h verbliebe somit für die in 13,9 Jahren nachgebildete Menge RaF. Unter Berücksichtigung der Fehlergrenzen (0,367 bis 0,400 cal/h) ergibt sich daraus die Aussage, daß die Halbwertszeit des Mutterproduktes RaD zwischen 14 und 16 Jahren liegen muß. Die bis jetzt vorliegenden Angaben über die Halbwertszeit von RaD sind also: 40 Jahre (Rutherford 1906), 37,5 (Meyer, Schweidler 1906), 13,5 (dieselben 1906), 16,5 (Antonoff 1910), 15,8 (Thaller 1914), 16 bis 20 (Curie, Jovanovitch 1925), 14 bis 16 (Kautz). *K. W. F. Kohlrausch.*

William D. Harkins and H. A. Shadduck. The synthesis and disintegration of atoms as shown by an application of the Wilson cloud-track method. *Phys. Rev.* (2) **29**, 207, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) 1923 haben Harkins und Ryan die Wilsonsche Nebelkammermethode so abgeändert, daß sich die Atomzertrümmerung durch α -Teilchen mit ihrer Hilfe nachweisen ließ. Mit Hilfe dieser Methode haben sowohl Blackett (*Proc. Roy. Soc. London* **107**, 349, 1925) wie der Verf. Photographien erhalten, aus denen hervorgeht, daß sich schnelle α -Strahlen beim Stoß mit einem Stickstoffkern vereinigen können, und daß dabei ein H-Kern frei wird. Unter 265 000 α -Strahlenbahnen von 8,5 cm Reichweite wurde bisher zweimal ein solcher Vorgang entdeckt. Bei dem einen bildet die Bahn des H-Teilchens einen Winkel von 118° mit der des α -Teilchens und hat eine Reichweite von 19,6 cm. Daß tatsächlich ein Proton emittiert wird, wird durch die Tatsache erhärtet, daß die kinetische Energie nicht erhalten bleibt und daß der schwere Kern 11 Proz. der kinetischen Energie des α -Teilchens erhält. Auch ist die Bahn des Protons nur etwa ein Zehntel so hell, wie die anderen Bahnen, und ihr sichtbarer Teil ist dreimal so lang, wie die aller schwereren Teilchen.

Güntherschulze.

A. Smits und A. Karssen. Ein Zerfall des Bleiatoms. *ZS. f. Elektrochem.* **32**, 577–586, 1926, Nr. 12. Nach der von Smits entwickelten Theorie der Allotropie besteht eine einfache Substanz aus verschiedenen Molekülarten, die sich in einem „inneren“ Gleichgewichtszustand befinden, der sich nach Störungen sehr schnell wieder einstellt. Bei Metallen kann diese Komplexität darin bestehen,

daß Atome, Ionen und Elektronen vorhanden sind. Von diesem Standpunkt aus tritt Polarisation auf, wenn die Entziehung von Ionen schneller als die Einstellung des inneren Gleichgewichts vor sich geht. Der Verf. erwartete nun, daß bei zunehmender Stromdichte, also im Lichtbogen in einer Vakuumlampe, nicht nur eine Störung des inneren Gleichgewichts der festen Phase, sondern auch der Atome selbst, d. h. also eine Abspaltung von Elektronen oder Wasserstoffkernen, möglich sein würde. Es wurde extra reines Blei von Kahlbaum im Hochvakuum auf 800° erhitzt, wobei alles Oxyd dissoziiert und eventuell noch vorhandenes Quecksilber entfernt wird. Dann wurde es in eine Quarzlampe eingefüllt, die im Vakuum mit 25 Volt und 36 Amp. brannte, deren Klemmenspannung aber durch Füllung mit Stickstoff bis auf 120 Volt gebracht werden konnte. Zum Evakuieren und zur Druckmessung wurden nur quecksilberfreie Apparate benutzt. Das Spektrum der Lampe zeigte anfänglich nur die Hg-Linie 2536, nach sechs Brennstunden traten aber auch die stärksten anderen Quecksilberlinien auf. Bei höherer Spannung und niedrigerer Stromstärke (10 Amp.) blieb das Resultat negativ. Bei einer nicht kontinuierlich brennenden Lampe konnte die Stromstärke bis auf 100 Amp. gesteigert werden, unter diesen Bedingungen wurden die Hg-Linien teilweise sogar stärker als die Bleilinen. Bei längerer Benutzung der Lampe bildet sich an der Quarzwand eine dunkle Schicht aus Bleisilikat, welche die Bleilinen verstärkt, aber die Quecksilberlinien absorbiert, so daß sie schließlich wieder verschwinden. Bezüglich der erhaltenen Quecksilbermengen teilen die Verf. mit, daß sie nach 188 Stunden Stromdurchgang in 850 g Blei 5 mg Quecksilber fanden, während in der gleichen Menge Blei vor dem Versuch keine Spur Quecksilber nachgewiesen werden konnte. Bei dem Versuch, diese Ergebnisse mit einer neuen, ebenso gebauten Lampe zu reproduzieren, erhielten die Verf. aber nur negative Resultate, die sie auf kleine, noch nicht genau bekannte Abweichungen in der Konstruktion zurückführen. Sie haben daher noch folgende Methode angewandt: Aus „extra reinem“ Blei wurden zwei Elektroden gegossen, zwischen denen in flüssigem Schwefelkohlenstoff ein Funkenstrom von 160000 Volt und 6 bis 10 Milliamp. Gleichstrom überging. Nach einstündigem Betrieb wurde das zerstäubte Blei abfiltriert, im Vakuum unter Vorschaltung von mit flüssiger Luft gekühlten U-Röhren auf 800° erhitzt und das kondensierte Quecksilber nach der Methode von Stock quantitativ bestimmt. Aus 30 g Bleistaub wurden hierbei 0,1 bis 0,2 mg Quecksilberjodid erhalten. Es wird noch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß alle bei den Versuchen benutzten Materialien völlig frei von Quecksilber waren.

Estermann.

W. Ipatiew. Allotrope Modifikationen des Phosphors. Purpurfarbiger und schwarzer Phosphor. Chem.-Ztg. 50, 989–990, 1926, Nr. 118. Das ein- bis zweistündige Erhitzen von Phosphor mit Wasser auf 350 bis 360° resultiert 35 Proz. des Phosphors als Phosphorsäure, 64 bis 65 Proz. als PH_3 . Die Einwirkung von H_2 auf Phosphor unter ähnlichen Versuchsbedingungen ergab nur PH_3 , während die gleichzeitige Einwirkung von Wasser und Wasserstoff auf Phosphor zu 80 Proz. PH_3 und 20 Proz. Phosphorsäure führt. Erhitzt man jedoch roten Phosphor mit Wasser auf 260 bis 300°, bis der Druck auf 30 bis 44 at steigt und unterbricht dann die Erwärmung, so erhält man purpurfarbigen Phosphor, der das spez. Gew. 1,939 und die Entflammungstemperatur 210° besitzt und in CS_2 oder Benzol unlöslich ist. Beim Erhitzen auf 305 bis 310° bei 50 bis 80 at und Unterbrechung der Erwärmung wurde neben Phosphorsäure und PH_3 schwarzer, kristallinischer Phosphor vom spez. Gew. 3,00 und der Entflammungstemperatur 500 bis 510° gefunden (0,2 g aus 18 g rotem P). Der gewöhnliche, rote Phosphor soll ein Gemisch von schwarzem mit purpurfarbigem Phosphor darstellen. *St. Handel.*

C. Auer von Welsbach. Über einige Versuche zur Auffindung des Elementes Nr. 61. Chem.-Ztg. 50, 990, 1926, Nr. 118. Kurzer Bericht über völlig vergebliche Versuche, das noch fehlende Element Nr. 61 in Cerit mit Hilfe eines Fraktionierungsprozesses zu finden. Obwohl von 40 kg gereinigtem Material ausgegangen wurde, fand sich weder chemisch noch röntgenographisch eine Spur des Elementes Nr. 61. *Güntherschulze.*

Ernest O. Lawrence. The ionization of atoms by electron impact. Phys. Rev. (2) 28, 947—961, 1926, Nr. 5. Verf. gibt zunächst eine ausführliche Kritik der Fehlerquellen, die die Genauigkeit der Messung von Resonanz- und Ionisierungsspannungen herabdrücken und unter denen die Maxwellsche Verteilung der Glühelctronen die wichtigste ist. Er biegt deshalb den Glühelctronenstrom durch ein Magnetfeld zu einem Dreiviertelkreis und sorgt durch Endblenden dafür, daß nur Elektronen ganz bestimmter Geschwindigkeit in die Ionisierungskammer gelangen. Die Vorversuche ergaben jedoch, daß sich infolge von Raumladungen die Hoffnung, einen Elektronenstrahl zu erhalten, bei dem alle Elektronengeschwindigkeiten innerhalb von 1 Proz. Abweichung von der mittleren liegen, nicht verwirklichen ließ. Verf. begnügte sich deshalb damit, einen Strahl herzustellen, bei dem die Geschwindigkeiten über ein größeres Bereich verteilt waren, aber eine scharfe obere Grenze hatten. Mit Hilfe dieses Strahles wurden die kritischen Potentiale als Differenzen zwischen zwei verzögernden Potentialen, nämlich des kleinsten verzögernden Potentials, das den Eintritt der Elektronen in die Ionisierungskammer verhinderte, und des größten verzögernden Potentials, bei dem der in Frage stehende Effekt noch beobachtet werden konnte, bestimmt. Dadurch wurden die durch Kontaktpotentiale bedingten Fehler vermieden. Mit dieser Anordnung wurden in Quecksilberdampf die Ionisierungspotentiale 10,40, 10,60, 11,29, 11,70, 12,06 Volt beobachtet. Das erste wird als das normale Ionisierungspotential des Quecksilbers angesehen, während die weiteren Potentiale vermutlich durch die gleichzeitige Ionisierung und Hebung eines weiteren Elektrons in eine höhere Bahn verursacht sind. Jedoch können die neuen Potentiale auch mit Bandenspektren zusammenhängen. Aus der Analyse der Messungsergebnisse folgt klar, daß jede Art von unelastischem Stoß, die zur Ionisierung führt, eine maximale Wahrscheinlichkeit des Vorganges hat, wenn das stoßende Elektron gerade genug Energie hat, um den Vorgang auszuführen. Das Wahrscheinlichkeitsgesetz hat die Form

$$P(e) = P_{e_0} \cdot e^{-10 \left(\frac{e - e_0}{e_0} \right)},$$

wo e_0 das betreffende kritische Potential und e die Energie des stoßenden Elektrons ist. Die Konstanten P_{e_0} sind

e_0	10,40	10,60	11,29	11,70
P_{e_0}	0,25	1,0	1,4	1,15

Dieses Wahrscheinlichkeitsgesetz der Ionisierung durch Elektronen ist identisch mit dem entsprechenden Wahrscheinlichkeitsgesetz der photoelektrischen Ionisierung von Cs-Dampf, das von Mohler, Foote und Chenault beobachtet wurde. Daraus ergibt sich folgende Verallgemeinerung: Lichtquanten und Elektronen befolgen bei der Ionisierung von Atomen und Molekülen das gleiche allgemeine Gesetz. Insbesondere ist die Wahrscheinlichkeit der Ionisierung bestimmter Art eines Atoms durch ein Lichtquant, abgesehen von Konstanten, die gleiche Funktion seiner Energie, wie die Wahrscheinlichkeit der Ionisierung durch den entsprechenden Elektronenstoß. Diese allgemeine Fassung verknüpft die Ergebnisse des Verf. über die photoelektrische Ionisierung von Kaliumdampf, die erwähnten Ergebnisse an Cs-Dampf, die neueren Beobachtungen verschiedener

Forscher über die Ionisierungswahrscheinlichkeit durch Elektronen geringer Geschwindigkeit und die in der vorliegenden Veröffentlichung mitgeteilten Ergebnisse miteinander. Da weiterhin die Ionisierung durch Elektronen in der Hauptsache ein Prozeß ist, der sich mit Hilfe der klassischen Gesetze der Erhaltung von Energie und Bewegungsgröße beschreiben läßt, sagt die hier angenommene Korrespondenz aus, daß es einen ähnlichen Ionisierungsprozeß durch Lichtquanten großer Energie gibt. So erklärt sich der Comptoneffekt. Wird angenommen, daß das erste kritische Potential der Frequenz der Seriengrenze entspricht, so folgt aus $V \cdot e = h \cdot \nu$ für das Verhältnis e/h $7,28 \cdot 10^{16}$ mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,2 Proz. In Verbindung mit der Bohrschen Theorie der Rydberg-schen Konstanten und bekannten spektroskopischen Daten führt das zu Werten von e und h , die beide mit den anerkannten Werten übereinstimmen.

Güntherschulze.

Øjvind Burrau. Berechnung des Energiewertes des Wasserstoffmolekelions (H_2) im Normalzustand. *Naturwissensch.* **15**, 16–17, 1927, Nr. 1. [S. 677.]

Unsöld.

N. R. Dhar. Ionenvolumen und Hydratation. *ZS. f. Elektrochem.* **32**, 596–598, 1926, Nr. 12. Aus einer Anzahl verschiedener Erscheinungen zieht der Verf. den Schluß, daß die Ionen ein kleineres Volumen als die neutralen Moleküle haben, so daß das Molekularvolumen von Elektrolyten im festen Zustande größer ist als die Summe der Ionenvolumina in der Lösung. Bei gewissen Elektrolyten ist jedoch dieser Unterschied nur sehr klein, z. B. beim $LiCl$. Dieser Umstand wird auf die starke Hydratation der entsprechenden Ionen zurückgeführt, weil stark hydratisierte Ionen infolge ihres größeren Volumens eine geringere Ladung pro Oberflächeneinheit haben als die weniger stark hydratisierten. Als Ursache der Hydratation kommt die chemische Affinität des Elektrolyten zum Wasser in Frage. Auch die Viskosität geht mit der Hydratation parallel; Lithiumsalzlösungen haben dementsprechend eine größere innere Reibung als die Lösungen der Kalium- und Natriumsalze.

Estermann.

A. Terenin. Optische Dissoziation heteropolarer Moleküle. *Naturwissensch.* **15**, 73, 1927, Nr. 3. Bericht über die Fortsetzung der vom Verf. in der *ZS. f. Phys.* **37**, 120, 1926 mitgeteilten Versuche. Es gelang dem Verf., festzustellen, daß die zweite Linie der Hauptserie des Na ($\lambda = 3303$) nur bei Bestrahlung mit dem Al-Dublett 1854 bis 1862 auftritt. Da nur diese Linien einen Energiebetrag liefern, welcher zur Dissoziation des Moleküls und gleichzeitigen Überführung des Atoms in den 3 *P*-Zustand genügt, ist damit die optische Dissoziation mit Sicherheit nachgewiesen. *D*-Linien werden bei dieser Art der Anregung nicht merklich emittiert. Die gleiche Erscheinung wurde auch im TlJ -Dampf beobachtet. Bei Bestrahlung mit Licht, welches kurzwelliger als $2080 \pm 20 \text{ \AA}$ ist, wird eine Emission der Tl -Linie 3776 beobachtet, die zeigt, daß das Tl -Atom das TlJ -Molekül im angeregten Zustande verläßt. Die Dissoziationswärme des TlJ -Moleküls bei Zerfall in zwei normale Atome ergibt sich zu $61 \pm 1 \text{ cal pro Mol}$. Die optische Anregung von dreiatomigen Molekülen wie $HgCl_2$, $HgBr_2$ usw. spielt sich komplizierter ab.

Güntherschulze.

P. Walden. Die Molekulardurchmesser beim Siedepunkt. *ZS. f. anorg. Chem.* **157**, 41–44, 1926, Nr. 1/3. Verf. weist auf eine bereits 1909 von ihm veröffentlichte Arbeit hin, in der er gezeigt hatte, daß die Molarwärme der Verdampfung $M \cdot \lambda$ von nicht oder wenig assoziierten Flüssigkeiten direkt proportional der totalen molaren Oberflächenenergie $E_0 V^{2/3}$ ist, wobei E_0 die totale Energie

ist, welche zur Bildung der Einheit der Oberfläche erforderlich ist, und V das Molarrvolumen beim absoluten Siedepunkt T_0 bedeutet. Hieraus folgt weiter mit Hilfe einer Gleichung von Ostwald für die Molekulardurchmesser $\varrho = 0,885$

$\cdot 10^{-8} \cdot \sqrt[3]{V}$ cm. Mit Hilfe dieser Gleichung werden die Molekulardurchmesser der elementaren Gase He, Ar, H_2 , N_2 , O_2 , J_2 , Na sowie einer Anzahl organischen Gase und Dämpfe ausgerechnet. Sie stimmen gut mit den von Kuenen aus den Reibungskoeffizienten im Gaszustand berechneten Werten überein. Ferner ist die Gleichung identisch mit der unabhängig von Reinganum und Rappenecker

abgeleiteten Gleichung $\varrho = 0,882 \cdot 10^{-8} \cdot \sqrt[3]{M/s}$ cm (M Molekulargewicht, s Dichte).
Güntherschulze

Sophie Berkman und H. Zocher. Über das magnetische Verhalten verschiedener Stoffe. ZS. f. phys. Chem. **124**, 318–326, 1926, Nr. 5/6. [S. 722.]
v. Auwers

Gustav Ortner. Die Komponenten der $K\beta_1$ -Linie von Eisen und seinen Verbindungen. Wiener Ber. **135** [2a], 71–77, 1926, Nr. 1/2. [S. 740.]
Kohlrausch

Richard Fleischer. Über die lichtelektrische Elektronenemission und das optische Absorptionsvermögen des Kaliums in Abhängigkeit vom Gasgehalt des Metalles. Ann. d. Phys. (4) **82**, 75–86, 1927, Nr. 1. [S. 742.]
Fleischer

H. Lachs und Felix Lachman. Koagulierende Wirkung gleichwertiger Ionen und ihre Radiengrößen. Adsorptionswärme von Elektrolyten. ZS. f. phys. Chem. **123**, 303–314, 1926, Nr. 3/4. [S. 692.]
Gyemant

K. Daeves. Die Witterungsbeständigkeit des gekupferten Stahls. Stahl u. Eisen **46**, 1859–1863, 1926, Nr. 52. Es wird ein Literaturüberblick über die Ergebnisse der bisherigen Versuche über die Witterungsbeständigkeit (Widerstand gegen den Angriff der Atmosphärien einschließlich der Niederschläge und Rauchgase) gegeben, wonach sich durchweg zeigt, daß durch einen Cu-Zusatz von 0,20 bis 0,25 Proz. die Lebensdauer um etwa 50 Proz. erhöht wird. Dabei hat sich noch gekupfelter Thomasstahl dem gekupferten Bessemerstahl als überlegen erwiesen. Der Einfluß des Cu wird auf eine mittelbare Wirkung der sich bildenden Rostschicht zurückgeführt, die sich auch schon äußerlich an gekupferten und nicht gekupferten Stählen unterscheidet. Der günstige Einfluß des Cu-Zusatzes zeigt sich auch bei aufgetragenen Schutzschichten (Farben, Metalle). Ein Cu-Zusatz bis 0,5 Proz. ist ohne wesentlichen Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften und die Bearbeitbarkeit. Die günstigen Eigenschaften der gekupferten Stähle sind von großer wirtschaftlicher Bedeutung für alle Verwendungszwecke.
Berndt

Keizō Iwasō. Equilibrium Between Iron, Carbon and Oxygen: Reduction of Iron Ores, Cementation and Gas Occlusion of Iron and Steel. Sc. Reports Tôhoku Univ. **15**, 511–529, 1926, Nr. 4. Aus den in der Literatur angegebenen Daten wird auf Grund der Gleichgewichtsbedingungen das Zustandsdiagramm des ternären Systems Fe–O–C aufgestellt und daraus die Vorgänge bei der Reduktion der Erze, der Okklusion von CO und CO₂, sowie der Zementation erklärt. Die Einzelheiten lassen sich im Auszuge nicht wiedergeben.
Berndt

F. C. Blake, James Lord und A. E. Foeke. Solid solutions of chromium and nickel and of iron and nickel. Phys. Rev. (2) **29**, 206–207, 1927, Nr. 1

(Kurzer Sitzungsbericht.) Cr geht bis zu 63 Gew.-Proz. in das Nickelgitter, wobei eine maximale Gitterverzerrung von 2,8 Proz. entsteht. Von 63 bis 100 Proz. Cr befindet sich das Ni in dem flächenzentrierten Cr-Gitter, aber da dieses Gitter bei gewöhnlicher Temperatur metastabil ist, so fällt das meiste Cr als raumzentriertes Cr aus. Bei Fe—Ni verzerrt das Fe das Ni-Gitter bis zu 74 Gew.-Proz. Fe. Bei größerem Eisengehalt befindet sich das Ni im flächenzentrierten Eisen-gitter bis zu 100 Proz. Eisen. Flächenzentriertes Eisen ist aber nur bei hohen Temperaturen stabil. Es fällt also auch hier bei Zimmertemperatur das meiste Eisen aus. In beiden Fällen besteht vollständige Mischbarkeit, aber zugleich eine Überlappung zwischen den Gebieten des verzerrten flächenzentrierten Ni—Cr (oder Ni—Fe) und des raumzentrierten Ni—Cr (oder Ni—Fe). Infolge des geringen Gitterunterschiedes der isomorphen Modifikationen von Cr, Ni und Fe muß eine noch größere Meßgenauigkeit erreicht werden, ehe sich mit der Röntgenanalyse feststellen läßt, ob die ausfallende Phase beide Metalle im raumzentrierten Zustand enthält.

Güntherschulze.

Keizô Iwasé. Occlusion of Gases by Metals and Alloys in Liquid and Solid States. *Sc. Reports Tôhoku Univ.* 15, 531—566, 1926, Nr. 4. Es wurde die Löslichkeit verschiedener Gase in sehr reinen Metallen, sowie in verschiedenen Legierungen, wie Gußeisen, Silumin und Bronze, im Sättigungszustande mittels eines modifizierten Sievertsschen Apparates unter atmosphärischem Druck bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Im flüssigen Zustande war die Löslichkeit viel größer als im festen, auch waren die Temperaturkoeffizienten in beiden verschieden. Letzteres zeigte sich auch für die α - und γ -Phase des Fe bei H und N. Z. B. lösten 100 g reduziertes Eisen in der α -Phase $V = 1,685 + 0,016 (t - 20)$, in der γ -Phase $V = 13,445 + 0,129 (t - 910) \text{ cm}^3 \text{ H}$; für N waren die Temperaturkoeffizienten kleiner. Klaviersaitendraht löste viel weniger H als das reduzierte Fe. Mit Ausnahme von CO und CO₂ wuchs die Löslichkeit mit steigender Temperatur. H wird gelöst von Fe, Cu, Zn, Sb, Sn, Al, Gußeisen, Silumin und Bronze; N wird gelöst von Fe, Cu, Al, Silumin und Gußeisen, nicht dagegen von Zn, Sn und Sb; CO und CO₂ werden gelöst von Fe, Cu und Gußeisen, aber nicht von Zn, Sn und Sb. Bei diesen beiden Gasen liegen die Verhältnisse dadurch schwierig, daß Dissoziation und Zersetzungen eintreten. Die Versuchsergebnisse sind in zahlreichen Kurven mitgeteilt.

Berndt.

Hakar Masumoto. On a New Transformation of Cobalt and the Equilibrium Diagrams of Nickel—Cobalt and Iron—Cobalt. *Sc. Reports Tôhoku Univ.* 15, 449—477, 1926, Nr. 4. Durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit, der Wärmeausdehnung, sowie durch thermische und magnetische Analyse wird an verschiedenen Co-Proben festgestellt, daß Co außer seinen magnetischen noch einen anderen Umwandlungspunkt besitzt, der beim Erwärmen bei 477° und beim Abkühlen bei 403° C liegt. Die Röntgenstrahlenanalyse zeigt, daß unterhalb dieses Umwandlungspunktes Co ein hexagonales, dicht gepacktes, oberhalb desselben ein flächenzentriertes kubisches Raumgitter aufweist; beide Formen sind ferromagnetisch. Durch Ni-Zusatz wird sowohl der magnetische wie der neue Umwandlungspunkt erniedrigt. Bei höheren Ni-Gehalten ist letzterer erst bei Abkühlung in flüssiger Luft deutlich; steigt der Ni-Zusatz über 35 Proz., so ist er auch auf diese Weise nicht mehr zu erhalten. Noch stärker, sonst aber im selben Sinne wirkt Fe-Zusatz; der neue Umwandlungspunkt verschwindet bereits bei einem Gehalt von 3,17 Proz. Fe. Der A_3 -Punkt des Eisens tritt von 21 Proz. Fe ab auf, erreicht bei 55 Proz. Fe einen Größtwert

und fällt dann auf den normalen Wert des Fe ab. Auf Grund der Versuche sind die Zustandsdiagramme der Co-Ni- und der Co-Fe-Legierungen aufgestellt, für deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß. *Berndt.*

C. Zwikker. Modificatieveranderingen bij zirkoon en hafnium. *Physica* **6**, 361—365, 1926, Nr. 10. Der spezifische Widerstand des Zirkons wächst bis 1100° gleichmäßig, nimmt dann zu einem Minimum bei 1400° K ab. Bei einem Draht aus Hafnium liegen die Temperaturen des maximalen und minimalen Widerstandes bei 1600 und 1900° K. Das Verhältnis vom Maximum zum Minimum ist bei Zirkon 1,14, bei Hafnium 1,08. Beim Erwärmen und Abkühlen zeigt sich eine Hysteresis, indem der Widerstand bei fallenden Temperaturen geringer ist. Eine ähnliche Hysteresis ist auch bei der Ausdehnung und der Elektronenemission zu bemerken. Die bei höherer Temperatur beständige Zirkonmodifikation hat ein um 3 Prom. größeres Volumen als die andere. Hafnium gibt bei fallender Temperatur eine größere Elektronenemission. Daraus wird auf Modifikationsänderungen geschlossen, zumal beim Durchgang durch das Übergangsgebiet eine Umkristallisation zu bemerken ist. Die Umwandlungswärme wird beim Zirkon zu 60 000 cal je Grammatom berechnet. *Berndt.*

R. Fleischmann. Umwandlungserscheinungen bei leicht schmelzbaren Legierungen (Rosesches Metall). *ZS. f. Phys.* **41**, 8—17, 1927, Nr. 1. Die Untersuchung ergab, daß das Rosesche Metall (23,553 Sn, 27,545 Pb und 41,902 Bi; Schmelzpunkt 96°) drei Modifikationen besitzt, die als σ , α und β bezeichnet werden. Davon entspricht σ dem eben erstarrten Metall und wandelt sich durch Abkühlung bei etwa 60° in die Modifikation α um. Erwärmt man, aber nicht bis zum Schmelzpunkt, so erfolgt oberhalb 76° eine Umwandlung in die Modifikation β , die oberhalb 76° stabil ist. Die Modifikation σ läßt sich nur durch erneutes Schmelzen und Erstarren erhalten. Dilatometerversuche zeigten, daß die Legierung sich mit wachsender Temperatur ausdehnt, wobei der Ausdehnungskoeffizient abnimmt. Bei der Umwandlung $\alpha - \beta$ macht sich eine deutliche Volumenverringerung bemerkbar, worauf wieder Ausdehnung eintritt. Der elektrische Widerstand nimmt beim Abkühlen ab, und zwar von 60° ab (wobei ein Knacken hörbar ist) steiler. Bei konstant gehaltener Zimmertemperatur war eine Verringerung des Widerstandes zu beobachten. Diese Versuche bestätigten, daß oberhalb 76° die α - und die β -Modifikation beide beständig sind. Die Umwandlungen $\alpha - \beta$ und $\beta - \alpha$ erfolgen nach dem Gesetz der monomolekularen Reaktionen; die Umwandlungskonstante K ist eine Funktion der Temperatur. Die Ergebnisse sind auch durch thermoelektrische Beobachtungen bestätigt. Der kubische Ausdehnungskoeffizient ist für die Modifikation α zwischen 15 und 53°: 0,000068, zwischen 55 und 75°: 0,000022, für die Modifikation β zwischen 78 und 90°: 0,000043. Der Temperaturkoeffizient des Widerstandes beträgt für die Modifikation α zwischen 15 und 75°: 1/470, für die Modifikation β zwischen 75 und 90°: 1/1500. *Berndt.*

Hikoroku Shōji. On the Plasticity of Metals. *Sc. Reports Tōhoku Univ.* **15**, 427—442, 1926, Nr. 4. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in: *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **4**, 189, 1926. (Vgl. diese Ber. **7**, 1811, 1926.) *Berndt.*

Hikoroku Shōji and Yoshio Mashiyama. On the Plasticity of Metals at High Temperatures. *Sc. Reports Tōhoku Univ.* **15**, 443—447, 1926, Nr. 4. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in: *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **4**, 202, 1926. (Vgl. diese Ber. **7**, 1812, 1926.) *Berndt.*

Wheeler P. Davey. A theory of the mechanism of crystal growth. Phys. Rev. (2) **29**, 206, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es liegen gute Gründe für die Annahme vor, daß der Vorgang der Kristallisation sich nicht gleichförmig über eine ebene Oberfläche hin vollzieht, sondern statt dessen längs einer Art dreidimensionalen Raumgitters vor sich geht, das erst später mit Kristallmaterial ausgefüllt wird. Wird beispielsweise eine übersättigte Lösung von photographischem Fixiersalz zur Kristallisation gebracht, so kann man das dreidimensionale Raumgitter sehen. Es erweckt den Eindruck von Kristallachsen, deren Zwischenräume mit Lösung gefüllt sind. Das legt die Annahme nahe, daß alle „Einkristalle“ in ähnlicher Weise wachsen. In der Tat kann man ein solches Gitterwerk in den durch Kontraktion entstandenen Hohlräumen grobkristallinen reinen Kupfers sehen, das in reinem sauerstofffreien H_2 kristallisiert ist. Die Enden eines ähnlichen Gitterwerkes wurden am Ende eines großen Kupfereinkristalles gefunden, von dem das geschmolzene Metall plötzlich entfernt war. Ebenso fanden sich Anzeichen eines solchen Gitterwerkes an der Oberfläche von Kupfer, das in H_2 -Atmosphäre gegossen war, sowie an der Oberflächenhaut, die einen Kupfereinkristall umgab. Das heißt, daß das Material, das später in den Gittermaschen fest wird, unter Spannung steht, und alle Kristalle in einem Spannungszustand erzeugt werden. Das erklärt auch befriedigend die Schneidelöcher, die Lösungsvertiefungen von Honess, die Dendritbildung und andere metallographische Erscheinungen, wie auch die üblichen Unvollkommenheiten der Kristallstruktur, die sich bei Röntgenstrahluntersuchungen zeigen.

Güntherschulze.

E. Schmid. Über die Schubverfestigung von Einkristallen bei plastischer Deformation. ZS. f. Phys. **40**, 54–74, 1926, Nr. 1/2. [S. 680.]

Wassermann.

R. Glocker und H. Widmann. Untersuchungen über den Rekristallisationsvorgang bei Silber, Kupfer und Aluminium. ZS. f. Metallkde. **19**, 1–43, 1927, Nr. 2. Mit Hilfe von Röntgenaufnahmen untersuchten die Verf. den Rekristallisationsvorgang bei Blechen von Silber, Kupfer und Aluminium, und studierten den Einfluß kleiner Beimengungen auf die Grenztemperatur beginnender Rekristallisation. Schon in früheren Arbeiten konnte der Nachweis erbracht werden, daß sich beim Rekristallisationsvorgang eine Änderung der kristallographischen Orientierung der Kristalle vollzieht. Beim starken Walzen eines völlig ausgeglühten Metalles ordnen sich die vorher regellos gelagerten Kristalle, und zwar meist so, daß eine besonders bevorzugte Kristallfläche — z. B. bei Silberblechen die Rhombendodekaederebene — parallel zur Walzebene liegt. Diese Arbeiten ergänzend, fanden die Verf. über die Natur des Umlagerungsvorganges noch folgendes: Bei Walzblechen hohen Walzgrades vollzieht sich die Rekristallisation in der Art, daß aus der durch das Walzen bedingten, gerichteten Kristallitlage eine neue gerichtete Kristallitlage, die sogenannte Rekristallisationslage entsteht. Diese geht bei hohen Glühtemperaturen in die regellose Orientierung über. In dieser Art vollziehen sich die Vorgänge beim Silber. Bei manchen Kupfersorten konnte ein anderes Verhalten beobachtet werden. Bei stark gewalztem Kupferblech trat schon beim Beginn der Rekristallisation eine neue gesetzmäßige Kristallitlage auf, die selbst durch Erhitzen bis in die Nähe der Schmelztemperatur nicht zum Verschwinden gebracht werden konnte. Aluminium verhält sich nicht wie eines der genannten Metalle. Hier geht die gerichtete Walzlage bei der Rekristallisation sofort in eine völlig regellose Orientierung über, ohne daß eine Rekristallisationslage festgestellt werden konnte. Über den Einfluß, den geringfügige Beimengungen auf die Rekristallisation ausüben, berichten die Verf., daß besonders bei Silber kleine Mengen von Eisen (0,05 Proz.) gefährlich

werden können, weil die Rekristallisationstemperatur auf Zimmertemperatur herabgesetzt wird. Kleine Mengen Kupfer kompensieren diese Wirkung leicht.

W. Weyl.

H. Pilon et A. Laborde. Immersion des métaux dans des milieux homogènes opaques aux rayons X. Amélioration des méthodes radiographiques. C. R. 183, 658–659, 1926, Nr. 16. Die Röntgenstrahldurchleuchtung von Metallkörpern komplizierter Form bereitet deshalb Schwierigkeiten, weil die durchstrahlten Dicken sehr verschieden sein können. Als ein einfaches Verfahren schlagen deshalb die Verff. vor, den betreffenden Körper in eine Salzlösung zu tauchen, deren Zusammensetzung und Konzentration so gewählt ist, daß sie ebenso stark wie das Metall absorbiert. Der Körper ist dann, soweit er im Innern homogen ist, in dieser Lösung für Röntgenstrahlen unsichtbar. — Als geeignete Lösungen werden angegeben: Aluminium: Bariumchlorid, 35 g auf 100 ccm Lösung; Eisen: Bariumjodid, 150 g auf 100 ccm Lösung oder Bleichlorat, nahe gesättigt; Kupfer: brauchbar, wenn auch etwas zu durchsichtig, ist Bariumchlorid, 150 g auf 100 ccm Lösung. (Für welche Wellenlänge diese Lösungen richtig sind, ist nicht angegeben. Der Ref.)

Kulenkampff.

V. M. Goldschmidt. Bemerkungen zu der Arbeit von P. Günther und G. Willeke: Beiträge zur Röntgenspektroskopie. II. ZS. f. phys. Chem. 122, 250–253, 1926, Nr. 3/4. Die von P. Günther und seinen Mitarbeitern ausgearbeitete Methode zur quantitativen Spektralanalyse mittels Intensitätsvergleich von Röntgenemissionslinien ist der Fehlerquelle ausgesetzt, daß durch Koinzidenz einer zur Messung herangezogenen Linie mit einer anderen die Intensität gefälscht sein kann. Ein solcher Fall liegt offenbar vor bei der von Günther und Willeke (ZS. f. phys. Chem. 119, 242, 1926) veröffentlichten Analyse eines Gadolinites, bei der sich ein nach den Erfahrungen des Verf. unwahrscheinlich hoher Gehalt an Ytterbium ergab. Es wird dies darauf zurückgeführt, daß bei dem benutzten Spektrographen Linien mit einem Abstand $<$ etwa 8 X-E. nicht getrennt werden können, und daß deshalb die zur Messung allein herangezogene La_1 -Linie des Ytterbiums mit der zweiten Ordnung von Ka_2 des Yttriums zusammenfällt.

Kulenkampff.

Paul Günther und Gertrud Willeke. Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn V. M. Goldschmidt zu unserer Abhandlung: Beiträge zur Röntgenspektroskopie. II. ZS. f. phys. Chem. 122, 254–256, 1926, Nr. 3/4. Der von Goldschmidt erhobene Einwand (s. vorstehendes Referat) wird als berechtigt anerkannt. Eine nachträglich vorgenommene Prüfung der betreffenden Aufnahme ließ die durch die Überdeckung bewirkte Verbreiterung der Linien erkennen. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes wird der Ytterbiumgehalt zu etwa 10 Proz. (statt 22,7 Proz.) geschätzt; wahrscheinlich ist er noch geringer.

Kulenkampff.

N. Uspenski und S. Konobejewski. Die Beugung der Röntgenstrahlen in mikrokristallinen Strukturen. ZS. f. Phys. 16, 215–227, 1923, Nr. 3. In üblicher Weise wurde röntgenographisch die Struktur gewalzter Metallfolien aus Platin, Aluminium, Kupfer und Eisen untersucht. Pt, Cu und Al geben sehr ähnliche Bilder, aus denen allgemein geschlossen wird: Als Drehungsachse der Mikrokristalle dünn gewalzter Folien dient die parallel der Oberfläche der Platte und parallel der Walzrichtung verlaufende Achse mit den Koordinaten 211 die Drehung erreicht maximal 30°. Für die Gitterkonstanten ergibt sich: Al $d = 4,07 \cdot 10^{-8}$; Cu $d = 3,66 \cdot 10^{-8}$; Pt $d = 3,87 \cdot 10^{-8}$ cm. Bei Eisen ergab sich keine Symmetrie der Strahlenfigur.

Kulenkampff.

U. Dehlinger und R. Glocker. Die Kristallstruktur des Calciumcarbids. ZS. f. Krist. **64**, 296–302, 1926, Nr. 3/4. Auf Grund von Debye- und Drehkristallaufnahmen wird für CaC_2 eine kubische Struktur mit der Kantenlänge $a_n = 5,73 \text{ \AA}$ angegeben. Je vier C-Atome besetzen die Ecken von Tetraedern, deren Schwerpunkte ein körperzentriertes Gitter bilden, während die Ca-Atome ein flächenzentriertes Gitter bilden. Die Struktur läßt sich beschreiben als Cupritstruktur, wo die Plätze der Cu-Atome von den Ca-Atomen, die Plätze der O-Atome vom Schwerpunkt der C-Tetraeder eingenommen werden. Der

Wert des Parameters für die Lage der C-Atome ergibt sich zu $p = -\frac{1}{10}$. Glocker.

A. Hettich. Über die äußere scheinbare Unsymmetrie der Alkalihalogenide. ZS. f. Krist. **64**, 265–295, 1926, Nr. 3/4. Eine Experimentalarbeit (Dissertation des Verf.) zur Aufklärung der an den Alkalihalogeniden beobachteten, röntgenmäßig nicht zu erwartenden Hemiedrie. Hauptgegenstand sind die verdrehten Ätzfiguren am Kaliumchlorid. Es wurde vor allem festgestellt, daß solche unsymmetrische Ätzfiguren nur bei Gegenwart von Spuren einer Verunreinigung zustande kommen, welche durch die atmosphärische Luft verbreitet wird. Durch Glühen usw. ist die Verunreinigung zu entfernen und die Ätzbilder entsprechen dann der Gittersymmetrie. Zur Deutung des obengenannten Widerspruchs wird der Grundsatz aufgestellt, daß die Symmetrie eines Kristalls um die Spiegelungselemente vermindert erscheinen kann, wenn ein Lösungsgenosse von entsprechender molekularer Asymmetrie zugegen ist. Dementsprechend wird eine optisch-aktive Natur der genannten Verunreinigung gefordert. Auszug K. F. Herzfeld und A. Hettich: Über die Symmetrie von Sylvin und die Natur der Ätzfiguren, ZS. f. Phys. **38**, 1–7, 1926, Nr. 1/2. Hettich.

Gerhart Jander und Wilhelm Brüll. Über amphotere Oxydhydrate, deren wässrige Lösungen und kristallisierte Salze. IV. Mitteilung: Über die Antimonsäuren und die Alkaliantimonate. ZS. f. anorg. Chem. **158**, 321–342, 1926, Nr. 3/4. Es wird die Frage, von welchen Antimonsäuren sich die Alkaliantimonate ableiten und der Einfluß der Änderung der Wasserstoffionenkonzentration auf Antimonatlösungen behandelt. Erstere wurde von Tumula durch Leitfähigkeitsmessungen zu erklären versucht, jedoch ohne den Einfluß der durch Hydrolyse auftretenden OH-Ionen auf die Leitfähigkeit berücksichtigt zu haben. Es werden die Darstellungsmethoden der zur Untersuchung verwendeten Alkaliantimonate beschrieben. Aus Löslichkeitsversuchen ergibt sich, daß das Natriumantimonat in zwei verschiedenen Hydratformen vorkommen muß. Bei 280 bis 340° verfärben sich die Alkaliantimonate. Zur Ermittlung der Anzahl der in Kaliumantimonatlösungen vorhandenen Ionen wurde die Gefrierpunktniedrigung des Wassers bei verschiedenem Antimonatgehalt mit der Beckmannschen Apparatur bestimmt. Die Ergebnisse sprechen dafür, daß das Kaliumsalz einer einfachmolekularen Ortho- oder Metaantimonsäure vorliegt. Durch Untersuchung des Einflusses von Kaliumantimonat und NaCl auf die Löslichkeit des Natriumantimonats wurde festgestellt, daß die gleichen Konzentrationen beider Salze den gleichen Einfluß auf die Löslichkeit des Natriumantimonats ausüben. Die Kalium- und Natriumantimonate besitzen also gleichionige Säurereste, und beide sind Salze einer monomolekularen Antimonsäure. Zur Feststellung der Änderungen des Aggregationsgrades des Antimonatanions mit steigender Wasserstoffionenkonzentration wurden die Diffusionskoeffizienten (D) dieser Anionen in wässrigen, elektrolythaltigen Lösungen verschiedener Azidität bestimmt. Durch die für Stoffe ähnlicher Zusammensetzung gültige

Gesetzmäßigkeit: $D^2 \cdot M = \text{const}$ (M = Molekulargewicht des Stoffes) ist es nämlich möglich, die Molekulargröße festzustellen. Der Diffusionskoeffizient ist durch die Ficksche Differentialgleichung (Pogg. Ann. **94**, 59, 1855) zu ermitteln. Um den störenden Faktor infolge Dissoziation der Antimonate bei dieser Bestimmung des Diffusionskoeffizienten zu beseitigen, ist es nach Bose (ZS. f. phys. Chem. **30**, 545, 1899) notwendig, daß man das Kaliumantimonat in einer Kaliumsalzlösung auflöst, welche in bezug auf letzteres viel konzentrierter ist als in bezug auf Antimonat. Nach den Versuchsdaten nimmt D des Antimonatanions mit steigender H^+ -Konzentration ab. Hiernach liegt in 0,01- bis 0,03 norm. salzsaurer Lösung ein trimolekulares, in 0,1- bis 1,0 norm. saurer Lösung ein tetramolekulares Antimonatanion vor. Die Alkalisalze der Triantimonsäure ließen sich kristallinisch darstellen und zeigten durch Ermittlung des Diffusionskoeffizienten in schwach alkalischer und in neutraler Lösung ein Dreifaches der Molekulargröße des Kaliummonoantimonats. Das Triantimonat ist also in diesen Lösungen beständig. In Lösungen des sauren Kaliumtriantimonats ist eine hohe H^+ -Konzentration gefunden worden, wonach die Triantimonsäure eine sehr starke Säure ist. Verff. vermuten, in Alkalistannat- und Silikatlösungen beim Ansäuern auch eine ähnliche Erhöhung des Aggregationsgrades zu haben.

St. Handel.

J. W. Mc Bain and W. B. Lee. Adhesives and Adhesion: True Chemical Compounds as Adhesives. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 606–620, 1927, Nr. 765. [S. 693.]

Gyemant.

Yngve Björnståhl. Electric Double Refraction in Colloids. Phil. Mag. (7) **2**, 701–732, 1926, Nr. 9. Zur Messung gelangt die Größe Δ , die Phasenverschiebung zwischen den Komponenten parallel und senkrecht zum elektrischen Felde. Sie beträgt $\Delta = 2 \pi B l E^2$ (B = Kerrkonstante, l = Plattenabstand des Kondensators, E = elektrische Feldstärke). Demnach müßte Δ/P^2 (P = angelegte Spannung) von P unabhängig sein. Gemessen wird die Doppelbrechung in Quecksilber-, Gold- und Schwefelsolen. Δ/P^2 nimmt mit steigender Spannung ab, indem Δ einem Sättigungswert zustrebt. Gesondert untersucht wird die Doppelbrechung der angewandten Lösungsmittel, um ihren Einfluß auf den Gesamteffekt zu erhalten. Die Doppelbrechung in der kolloiden Lösung erfolgt durch Gleichrichtung isotroper, jedoch unsymmetrischer Teilchen. Die Notwendigkeit der Ergänzung der Untersuchung durch Versuche im magnetischen Felde wird betont.

Gyemant.

S. Liepatoff. Über chemische Sorption. II. Sorption und heterogene chemisches Gleichgewicht. ZS. f. anorg. Chem. **157**, 22–26, 1926, Nr. 1/3. Für die Austauschadsorption eines Basenradikals wird das Massenwirkungsgesetz angewendet und seine Brauchbarkeit experimentell gezeigt. Untersucht wird die Aufnahme von Methylenblau seitens SiO_2 , SnO_2 und Stärke. Die errechneten Werte stimmen mit den gefundenen gut überein.

Gyemant.

R. Zsigmondy. Einige Bemerkungen über die räumliche Beschaffenheit der Kolloidteilchen. ZS. f. phys. Chem. **124**, 145–154, 1926, Nr. 3/4. Es handelt sich hauptsächlich um Diskussionsbemerkungen gegenüber Behauptungen von Pauli. Im wesentlichen handelt es sich um Nomenklaturfragen (Micell, Micelle, Primär- und Sekundärteilchen), ferner um Betrachtungen über die feinere Struktur der kolloiden Teilchen insbesondere in Eisenoxydsolen.

Gyemant.

W. Prosch. Säurewirkung bei hydrophoben Kolloiden, speziell beim Gold. (Auszug aus dem Vortrag.) Kolloid-ZS. **40**, 318—321, 1926, Nr. 4. Außer der rein flockenden Wirkung haben die H^+ -Ionen noch eine Anzahl andere Wirkungen auf Goldsol. Die Goldzahl von Gummiarabikum und Gelatine hängt von der p_H ab (bei beiden in entgegengesetzter Richtung), in einer dritten Weise auch die Goldzahl von Seifen (z. B. Natriumlaurylat). Der Flockungswert für NaCl hängt auch von der $[H]$ ab, auch der für Gelatine. — Es folgt eine Besprechung der Langeschen Goldsolreaktion in der Cerebrospinalflüssigkeit. Die Brauchbarkeit verschiedener Goldsole für diese Reaktion läßt sich durch passende Wahl der H -Ionenkonzentration erzwingen.

Gyemant.

Wo. Ostwald und M. Mertens. Über kolloidchemische Eigenschaften komplexer Quecksilberderivate der Sulfosalicylsäure. Kolloidchem. Beih. **23**, 242—285, 1926, Nr. 1/9. Die Herstellung von merkuriierten gelatinierenden Sulfosalicylsäurepräparaten wird beschrieben. Die Geschwindigkeit der Merkurierung nimmt bei 60° C sprunghaft zu. Besonders wurde die Viskosität der Systeme untersucht. Es sind zwei Gelarten vorhanden: das α -Gel enthält überschüssige Sulfosalicylsäure, das β -Gel ist davon befreit. Die Konzentrations-, Temperatur- und Druckabhängigkeit der Viskosität ist bei beiden verschieden. Was den Einfluß der Ionen auf die Viskosität betrifft, so bewirken Cl' , Br' , CN' eine Verflüssigung, und zwar im Verhältnis der Äquivalentgewichte. Die übrigen Anionen erhöhen die Viskosität nach der Hofmeisterschen Reihe. Auch eine ähnliche Kationenreihe ließ sich aufstellen.

Gyemant.

Pauli Tuorila. Über die rasche und langsame Koagulation von polydispersen Systemen. Gold- und Tonzerteilungen. Kolloidchem. Beih. **22**, 191—344, 1926, Nr. 6/12. Zunächst werden die Theorien von Smoluchowski und H. Müller über mono- und polydisperse Systeme besprochen. Letzterer nimmt für die Koagulation eine Abhängigkeit von Teilchenzahl und Größe an. Die Untersuchung an verschiedenen Goldsolen weist die Gültigkeit beider Theorien für die ihnen entsprechenden Gebiete nach. Ebenso die Befunde an Kaolin- und Tonsuspensionen. Zum Schluß folgen einige rein methodische Untersuchungen über ultramikroskopische sowie kolorimetrische Beobachtung der Koagulation.

Gyemant.

Wo. Pauli und Emerich Valkó. Über die Deutung der physikalisch-chemischen Analyse der Kolloide vom Standpunkt der Elektrolytheorie. ZS. f. phys. Chem. **121**, 161—179, 1926, Nr. 3/4. Mittels einer konduktometrischen Titrationsmethode wird der reaktionsfähige Anteil von inogenen Kolloiden ermittelt. Man erhält z. B. bei azidoiden Kolloiden den Anteil der Gegenionen (H^+) durch Titration mit Lauge, bei positiven Solen die Cl' -Ionen durch Titrierung mit Silbersulfat. Auf diese Weise ist die Äquivalentkonzentration des Kolloids zu ermitteln. Für die Ladung der Teilchen ergibt aber diese Methode viel zu hohe Werte.

Gyemant.

Peter Wulff. Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration mit indikatorhaltigen Kolloidschichten. Kolloid-ZS. **40**, 341—342, 1926, Nr. 4. In stark getrübbten kolloiden Lösungen ist die Indikatormethode in ihrer üblichen Form nicht durchführbar. Kolthoff hat daher Indikatorpapiere empfohlen, die aber auch nicht gut geeignet sind. Nach einer Erfindung des Verf. erfüllten diesen Zweck Indikatorfolien aus in Wasser quellbaren Membranen. Werden solche in trübe Medien eingetaucht, so bleiben sie klar und zeigen deutliche,

der Azidität entsprechende Färbungen, die man dann mit einer Farbenskala vergleicht. Die Genauigkeit erreicht 0,1 p_H , was für technische Zwecke hinreicht.

Gyemant.

H. Freundlich und H. Kroch. Über die mechanische Koagulation des Kupferoxydsols. ZS. f. phys. Chem. **124**, 155—180, 1926, Nr. 3/4. Es wird eine neue Art der Koagulation, jene durch Rühren, beschrieben. Sie erfolgt mit konstanter Geschwindigkeit, im Gegensatz zur Elektrolytkoagulation, welche der Smoluchowskischen Gleichung gehorcht. Die Konstante der Koagulationsgleichung ist temperaturunabhängig, dagegen quadratisch abhängig von der Rührgeschwindigkeit. Elektrolyte erhöhen diese Konstante von ganz bestimmten Schwellenwerten ab, die sich genau ermitteln lassen. Jene Werte sind stark von der Wertigkeit der Ionen abhängig. — Am besten zeigt sich der Effekt an einem Bredig'schen Kupferoxydsol, aber auch ein $FeO(OH)$ -Sol zeigt ihn, wenn auch nicht so stark. Die Sole werden beim Rühren schlierenbildend und doppelbrechend. Die Koagulation ist (im Gegensatz zur gewöhnlichen thermischen) eine geordnete.

Gyemant.

Heinrich Feuchter. Die Schmelzlinie des gereckten Kautschuks und ihre Beziehung zur Dichte. Das elastische Zustandsgesetz. Ein Beitrag zur Thermodynamik und Strukturforschung des Kautschuks. Kautschuk 1927, S. 23—28, Nr. 1. „Schmelzpunkte und Schmelzlinien. Die bleibende Reckung und die bleibende Dichte der thermischen Entspannung gereckten Kautschuks. Ergebnisse und strukturtheoretische Beziehungen. Kolloide Aggregatzustände; das elastische Zustandsgesetz; übermolekulare und überkristalline Strukturen; die dynamische Valenz.“

Gyemant.

F. Kirchhof. Über die Einwirkung von Ultraviolettlicht auf Kautschuklösungen in Gegenwart von gelbem Phosphor. Kautschuk 1927, S. 28—30, Nr. 1. Verf. konnte auch mit gelbem Phosphor Vulkanisation von Kautschuk erzielen unter Zuhilfenahme von ultraviolettem Licht. Der entstandene rote Phosphor war nachher in feinsten Zerteilung vorhanden. Es scheint, daß die Lichtreaktion durch den Phosphor beschleunigt wird, während die entstandene rote Modifikation gleichzeitig eine dem Schwefel ähnliche Wirkung ausübt, da sie durch Zinkxanthogenat auch gefördert wird.

Gyemant.

J. Eggert und J. Reitstötter. Über das Molekulargewicht und den Gelzustand der Gelatine. ZS. f. phys. Chem. **123**, 363—382, 1926, Nr. 5/6. Durch Messung des osmotischen Druckes ergibt sich das Molekulargewicht der (wasserfreien) Gelatinemicelle zu 40000. Es steigt beträchtlich mit wachsender Wasseraufnahme. Der Druckmesser nimmt dabei von 37 auf 200 Å zu. Der Schmelzpunkt der Gele hängt von der pro Atom gebundenen Wassermenge ab, in den kristallwasserhaltigen anorganischen Salzen (auch zahlenmäßig) entsprechender Weise. Die Quellungswärme nimmt mit fortschreitender Quellung ab. Anfangs ist sie von der Größenordnung der Hydratation anorganischer Salze (die Wassermolekeln werden auch deformiert), im weiteren Verlauf entspricht sie der Hydratationswärme anorganischer Ionen (einfache Anlagerung der Wassermolekeln).

Gyemant.

Robert Wintgen. Zur Teilchenladung bei Kolloiden. Kolloid-ZS. **40**, 300—302, 1926, Nr. 4. [S. 716.]

Arthur F. Benton. A gel of metallic platinum. Journ. phys. chem. **30**, 1415—1416, 1926, Nr. 10. [S. 690.]

Gyemant.

A. Highfield. Die kolloiden Eigenschaften von Nitrocellulosesolen in Lösungsmittelgemischen. ZS. f. phys. Chem. **124**, 245–269, 1926, Nr. 3/4. [S. 690.]

Oscar Knefler Rice. Equilibrium in colloid systems. II. Coagulation. Journ. phys. chem. **30**, 1660–1668, 1926, Nr. 12. [S. 690.] *Gyemant.*

F. Hartmann. Ein Prüfverfahren zur quantitativen Bestimmung des Angriffs von Schlacke und Flugstaub auf feuerfeste Steine. Stahl u. Eisen **47**, 182–186, 1927, Nr. 5. Bereits berichtet nach Bericht Nr. 81 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. *Berndt.*

5. Elektrizität und Magnetismus.

Frank Wenner. A principle governing the distribution of current in systems of linear conductors. Phys. Rev. (2) **29**, 218, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. erwähnt zunächst sämtliche Gesetze und Verfahren, die die Verteilung von Gleichstrom in Systemen von linearen Leitern ergeben. Dann führt er ein Prinzip an, das praktisch unbekannt zu sein scheint, sich auf Systeme linearer Leiter anwenden läßt, in denen die Ströme den aufgedrückten elektromotorischen Kräften proportional sind und das folgendermaßen lautet: In irgend einem Zweige fließt derjenige Strom, der sich ergeben würde, wenn alle aufgedrückten elektromotorischen Kräfte durch eine einzige ersetzt würden, die sich in dem speziellen Zweige befindet und gleich der Potentialdifferenz ist, die sich bei Öffnen des Zweiges gezeigt hätte. Für dieses Prinzip werden ein Beweis und eine Anzahl Anwendungen auf Gleichströme, Wechselströme und Stromstöße gegeben. *Güntherschulze.*

William R. Smythe. A velocity filter for electrons and ions. Phys. Rev. (2) **28**, 1275–1286, 1926, Nr. 6. Das vom Verf. angegebene, in seinen Einzelheiten durchgerechnete und experimentell erprobte Geschwindigkeitsfilter für Elektronen und Ionen beruht auf folgender Überlegung: Wenn ein geladenes Teilchen, das sich längs der x -Achse mit einer Geschwindigkeit v bewegt, der Reihe nach zwei elektrische Wechselfelder der Frequenz ν durchdringt, die überall auf der x -Achse senkrecht stehen, so wird es unter folgenden Bedingungen das zweite Feld in der ursprünglichen Richtung verlassen: 1. Jedes Feld hat zwei einander ähnliche Hälften, deren Mittelpunktabstand a ist; 2. der Abstand der beiden Felder von Mittelpunkt zu Mittelpunkt ist $D = \frac{s \cdot a}{n}$, wo s und n ungerade

ganze Zahlen sind; 3. die Geschwindigkeit des Teilchens ist $v_0 = \frac{2 a \nu}{n}$. Der Verf.

berechnet die Verteilung der Teilchengeschwindigkeiten um die Geschwindigkeit v_0 , wenn die Teilchen durch Spalte von der Breite y_0 auf der Achse in das System eintreten und es verlassen. Die Rechnung ergibt, daß der austretende Strahl auf ein sehr enges Geschwindigkeitsbereich gebracht werden kann. Ein solches Filter läßt sich an Stelle eines Magnetfeldes zur Analyse der Geschwindigkeiten eines Strahles ähnlich geladener Teilchen gleicher Masse oder zur Ermittlung der relativen Massen von Teilchen gleicher Ladung, die die gleiche Spannung durchlaufen haben, oder in Verbindung mit elektrostatischen oder magnetischen Ab-

lenkungsmethoden für absolute Massenbestimmung der Teilchen eines Kanalstrahles verwenden. Vorversuche haben bereits die Überlegenheit dieser Methode über die älteren erwiesen. *Güntherschulze.*

J. C. Jensen. The measurement of small capacities. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 69—70, 1926, Nr. 1. Die angegebene Methode arbeitet mit ballistischem Galvanometer und beruht auf mehrfacher Ladungsteilung zwischen dem unbekannten Kondensator und einem Normal. (Sie erfordert, wie alle ballistischen Galvanometermethoden, vorzügliche Isolationsverhältnisse. Ann. des Ref.)

Zickner.

A. L. Fitch. The measurement of impedances with the vacuum tube voltmeter. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 71—73, 1926, Nr. 1. Die Wechselspannung an der Impedanz wird zwischen Glühfaden und Anode einer Elektronenröhre gelegt. Mit Hilfe einer Gittergleichspannung wird auf Stromlosigkeit des Anodenkreises eingestellt. Auf diese Weise können Scheinwiderstände mit bekannten Ohmschen durch Substitution verglichen werden. Kennt man die Frequenz (und den Wirkwiderstand), so kann hieraus die Kapazität (bzw. Induktivität) des Prüfobjektes ermittelt werden.

Zickner.

G. Breit. On a method of calculating the resistance of coils at very high frequencies. Journ. Opt. Soc. Amer. 10, 65—97, 1925, Nr. 1. Zur Berechnung des Hochfrequenzwiderstandes von Spulen werden folgende Voraussetzungen gemacht: 1. Die Ganghöhe soll klein gegen den Spulendurchmesser und den Lagenabstand sein. 2. Die Windungszahl jeder Spulenlage sei so groß, daß die Stromverteilung im Drahtquerschnitt über einen bestimmten Abschnitt der Spulenlänge als gleichförmig angesehen werden kann. Dieser Abschnitt soll groß gegen die Ganghöhe, aber klein gegen die Spulenlänge und den Spulendurchmesser sein. 3. Die Frequenz sei so niedrig, daß die Stromverhältnisse als quasistationär angesehen werden können. — Da die Krümmung der Drähte infolge Bedingung 2 keine Rolle spielt, so kann der gedachte Spulenabschnitt ersetzt werden durch einen Ausschnitt aus einer Schar unendlich langer, in gleicher Ebene liegender, paralleler, gleich starker, runder Drähte. Durch Berechnung des magnetischen Feldes in der Nähe der Drähte und der dadurch bedingten Stromverteilung in denselben gelingt es, einen Ausdruck für das Verhältnis der Widerstände eines aufgespulten und eines frei gespannten Drahtes zu ermitteln. Letzterer ist bekannt. Für einen Spezialfall, den auch Sommerfeld behandelt hat (Ann. d. Phys. 24, 609, 1907), ergibt sich Übereinstimmung mit dem von diesem gefundenen Werte. Ein Appendix behandelt ausführlich die mathematischen Evolutionen.

Zickner.

M. Schleicher. Die zuverlässige Messung von Erderwiderständen in der Praxis und ihre Bedeutung. Helios 33, 30—33, 1927, Nr. 4. Nach einleitenden Ausführungen über die Messung von Erderwiderständen und über die diesbezüglichen Ratschläge des V. D. E. wird eine von Behrend angegebene Methode zur Messung von Erdungswiderständen beschrieben. Es wird ein auf dem Grundprinzip dieser Methode aufgebauter Erdungsmesser, welcher von der Firma Siemens & Halske ausgebildet wurde, an Hand von Abbildungen beschrieben, die praktische Handhabung dieses Apparates erläutert und auf einige Kleinigkeiten aufmerksam gemacht, die ganz allgemein bei Erdungsmessungen zu beobachten sind.

Geyger.

R. Schachenmeier. Untersuchung der Schmierwirkung des Öles im Unterlager von Elektrizitätszählern. Elektrot. ZS. 48, 203—205, 1927,

Nr. 7. Um bei Elektrizitätszählern der Abnutzung des Steines im Laufe des Betriebes entgegenzuwirken, versehen die meisten Zählerfabriken das Unterlager mit Öl in der Annahme, daß zwischen Stein und Spurzapfen eine Ölhaut sich ausbilden werde, welche die unmittelbare trockene Reibung von Stahl auf Stein verhindert. Andererseits findet man aber auch die dem widersprechende Ansicht vertreten (vgl. M. Fichter, *Rev. Gén. de l'Electr.* 1924, S. 62, 1035, 1083), daß die Ölung zwecklos sei, weil infolge des vom Spurzapfen ausgeübten sehr hohen spezifischen Druckes (etwa 5000 bis 10000 kg/cm²) der Ölfilm nicht bestehen kann, sondern stets das Öl zur Seite gepreßt wird, so daß der Zapfen unmittelbar auf dem Steine läuft. Verf. beschreibt ein einfaches Experiment, welches eine Entscheidung zwischen diesen beiden Alternativen erbringen soll. Verwendet wird hierbei ein normaler Wechselstromzähler, dessen Ankerscheibe durch Regelung des Belastungsstromes jede beliebige Umdrehungsgeschwindigkeit erteilt werden kann. Unter- und Oberlager sind isoliert im Zähler angebracht. Der Unterlagerstein wird versilbert oder vergoldet und in der üblichen Weise in Metall gefaßt. Die Fassung steht in elektrisch leitender Verbindung mit dem Gehäuse des Unterlagers, welches mit dem einen Pol einer Spannungsquelle (Akkumulatorenbatterie mit Potentiometer) verbunden ist. Der andere Pol der Spannungsquelle wird über Schleifbürsten und Schleifring an die stählerne Achse der Ankerscheibe gelegt. Auf diese Weise wird ein Stromkreis hergestellt, welcher sich über die Berührungsstelle zwischen Stein und Spurzapfen schließt. In diesen Stromkreis wird ein Milliampereometer gelegt, dessen Ausschlag bei verschiedenen Versuchsverhältnissen abgelesen wird. Die beschriebenen Versuche beweisen, daß bei rotierendem Anker eine Ölschicht von wechselnder Dicke zwischen Spurzapfen und Stein sich befindet. Da diese Ölschicht bei völlig ruhendem Anker nicht dauernd bestehen bleibt, muß angenommen werden, daß beim Umlaufen immer wieder neues Öl unter den Spurzapfen gelangt, daß das Lager also gewissermaßen selbstschmierend wirkt. Diese Einsicht in die Schmierwirkung des Öles ist für die Beurteilung der Konstruktion eines Unterlagers sowie der Brauchbarkeit eines Öles von Bedeutung. Nach dem Prinzip der beschriebenen Versuche ist es auch möglich, die Dicke des Ölfilms zu messen. Hierzu ist das spezifische Leitvermögen des Öles experimentell zu bestimmen, ferner der Verlauf der Stromlinien vom Spurzapfen zum Unterlager zu ermitteln, was auf rechnerischem oder zeichnerischem Wege geschehen kann. Aus der Intensität des durch die Ölschicht gehenden Stromes läßt sich dann die Dicke derselben berechnen. *Geyger.*

E. Giesecking. Vereinfachung der Zählereichung. *Elektrot. ZS.* 47, 1197—1198, 1926, Nr. 41. Verf. zeigt, daß durch Anbringung einer Steckdose auf der Zählertafel Kleinkonsumentenanzähler in sehr einfacher Weise auf Anlauf, Fehler und Isolation geprüft werden können. *Güntherschulze.*

Georg Tenzer. Das stroboskopische Zählereichverfahren. *Elektrot. ZS.* 47, 1261—1263, 1926, Nr. 43. Kurze Beschreibung des stroboskopischen Zählereichverfahrens. Ein Lichtstrahl wird durch die Löcher in der Bremsscheibe eines geeichten Normalzählers auf die Bremsscheibe des zu eichenden Zählers geworfen, die mit Markierungen versehen ist. Die Stromspulen der beiden Zähler werden in Reihe geschaltet, der zu eichende Zähler mit Hilfe der Bremsmagnete so einreguliert, daß die Lichtflecke auf den Markierungen still zu stehen scheinen, die beiden Bremsscheiben also gleich schnell laufen. *Güntherschulze.*

Fritz Bergtold. Die Eichung des einsystemigen, auf 60° abgeglichenen Drehstromzählers. *Elektrot. ZS.* 48, 167—168, 1927, Nr. 6. Nach einer Beschreibung der üblichen Eichschaltung weist Verf. auf die darin begründeten

Nachteile hin und behandelt eine Eichmethode, welche diese Nachteile vermindert. Während hier der Eichstromzweig — ebenso wie für die für den auf 60° abgeglichenen Drehstromzähler übliche Eichschaltung — einphasig ist, schließt man die Spannungsspulen von Zähler und Wattmeter an Drehstromspannungen an. Es zeigt sich, daß dann bei vollkommener Spannungssymmetrie ein eindeutiger Zusammenhang der Solldrehzahl vom Zähleranker mit dem Wattmeterausschlag zu erreichen ist. Die notwendige Spannungssymmetrie wird erhalten, indem man zunächst die drei verketteten Spannungen untereinander gleich einstellt. Dies geschieht entweder mittels drei aufeinander abgeglichener Voltmeter oder auch mittels eines umschaltbaren Voltmeters und zwei auf das Voltmeter abgeglichener Ersatzwiderstände. Mit der Gleichheit der verketteten Spannungen ist auch deren genaue 120°-Verschiebung erreicht, da ja die Summe der drei verketteten Spannungen immer gleich Null ist. Damit auch die Nullspannungen nach Größe und Lage symmetrisch ausfallen, braucht man nur den Wattmeterspannungszweig mit zwei genau auf ihn abgegleichenen Widerständen in Sternschaltung an die verketteten Spannungen anzulegen. *Geyger.*

R. Strigel. Über Steuerung mit Eisendrosseln. *Jahrb. d. drahtl. Telegr.* 29, 10—20, 1927, Nr. 1. Zusammenfassung am Schluß der Arbeit: 1. Es werden die drei gebräuchlichsten Anordnungen von Steuerdrosseln, zwei Einzelspulen mit asymmetrischer, zwei Einzelspulen mit symmetrischer Überlagerung des Steuerstromes und eine Drossel mit dreischenkligem Eisenkern in ihrer Wirkung miteinander verglichen und zur Bestätigung der theoretischen Ableitungen Spannungsbilder mit der Braunschen Röhre aufgenommen. 2. Es wurde eine neue Methode zur Messung von Induktivität und Verlustwiderstand von Eisenkernspulen entwickelt. Sie ist im Gegensatz zu den bisherigen eine Nullmethode, die mit größter Genauigkeit auch bequemste Einstellung verbindet. Die Messungen ergaben für Induktivität und Verlustwiderstand in der symmetrischen und asymmetrischen Schaltung der Einzelkerne keinen, zwischen diesen beiden Schaltungen und dem dreischenkligem Kern nur einen unwesentlichen Unterschied in Übereinstimmung mit den Ableitungen des ersten Teils. 3. Für den Fall, daß die Steuerdrossel zu Modulationszwecken verwendet und in einen Wechselstromkreis eingeschaltet werden soll, dessen Strom durch den der Drossel überlagerten Steuerstrom moduliert wird, ergaben die Messungen das Folgende: a) Damit die Änderungen des Wechselstromes in einem möglichst weiten Bereich dem Steuerstrom proportional werden, ist die Reaktanz des Kreises ohne Drossel auf Null einzustellen, d. h. der Kreis ohne Drossel und nicht etwa der Gesamtkreis mit Drossel auf Resonanz mit der Generatorfrequenz zu bringen. b) Damit der Strom im Kreise trotz der Eisendrossel möglichst sinusförmig bleibt, soll die Induktanz und — da die Reaktanz nach a) Null sein soll — auch die Kondensanz des Kreises ohne Drossel möglichst groß sein [ein aperiodischer Kreis, dessen Reaktanz mit Rücksicht auf a) möglichst klein gewählt wird, scheidet also aus]. c) Bei einer vorgegebenen Eisendrossel ist die Generatorspannung so hoch zu wählen, daß bei abgeschaltetem Steuerstrom der Eisenkern der Drossel zu derjenigen Sättigung gebracht wird, bei der ihre Induktivität kurz vor ihrem Maximalwert liegt. Bei einer gegebenen Generatorspannung folgt eine entsprechende Bedingung für die Windungszahl, die für einen bestimmten Eisenkern zu wählen ist. d) Für den Absolutwert der Induktivität (z. B. bei der Amperewindungszahl, bei der sie ein Maximum ist) einer Steuerdrossel ist bei Erfüllung der Bedingung a) maßgebend der Widerstand des Kreises, den die Drossel steuern soll: Die Impedanz der Drossel muß groß sein gegen diesen Widerstand, wenn günstige Steuerverhältnisse erzielt werden sollen.

Geyger.

H. Lichte. Zur Theorie der elektrostatischen Telephone. Elektr. Nachr.-Techn. **3**, 390—395, 1926, Nr. 10. Ohne auf die Theorie des akustischen Teils des Problems einzugehen, soll vorliegende Abhandlung sowohl das Kondensatortelephon (Riegger) wie den piezoelektrischen Sender (Cady) von einem einheitlichen Standpunkt aus betrachten. Unter vereinfachenden Voraussetzungen (kleine Amplituden und Spannungen) wird nach Erläuterung der Frequenzabhängigkeit der Geschwindigkeit des mechanischen Systems das Vektordiagramm diskutiert. Sowohl der Strom wie die Spannung am Telefon setzen sich aus zwei Komponenten zusammen, von denen die eine der Kraft, die andere der Geschwindigkeit proportional ist. Für den piezoelektrischen Sender wie für das Kondensatortelephon werden die elektrisch zugeführte, die bei Resonanz abgegebene Leistung sowie der Wirkungsgrad angegeben. Dieser wird in beiden Fällen gleich 1, wenn der Widerstand der Zuleitungen Null wird. *R. Jaeger.*

Marie Andauer. Über absolute Werte von Elektrodenpotentialen. ZS. f. phys. Chem. **125**, 135—143, 1927, Nr. 1/2. Eine neue Messung von Elektrodenpotentialen beruht auf dem Zusammenhang zwischen der Stromstärke in einem konstant ionisierten Gase und der Potentialdifferenz zwischen zwei das Gas begrenzenden Metallplatten. Will man die Potentialdifferenz zwischen einem Metall und einer Flüssigkeit bestimmen, so ist die eine Metallplatte durch die Flüssigkeitsoberfläche zu ersetzen. Hierbei können die Potentialdifferenzen der Berührungsflächen Metall/Gas, Metall/Flüssigkeit und Metall/Metall vernachlässigt werden. Es wird die Versuchsanordnung zur Bestimmung des Zusammenhangs zwischen der Stromintensität im konstant ionisierten Gase und der Potentialdifferenz der beiden Metallplatten beschrieben. Als Metallplatten dienten Weißblech, Zn, Cu, Sb und Bi. Die Potentialgefälle Metall/Lösung erhält man, indem man die Platte durch die Oberfläche der Lösung ersetzt und zwischen die in die Lösung tauchende Elektrode und die geerdete Grundfläche des Meßelektroskops verschiedene Spannungen einschaltet, welche, um die Einzelspannung Metall/Lösung vermehrt, das Potential der Lösung ergeben. Stellt man den Zusammenhang zwischen den gegebenen Potentialen und den Elongationszeiten des Elektroskopzeigers graphisch dar, so ersieht man, bei welchem Potential der Elektrode die Flüssigkeit das Potential Null hat. Das dem Knickpunkt der Kurve entsprechende Potential der Elektrode ist dann das gesuchte Potentialgefälle. Kontrollversuche mit Kalomel- und Wasserstoffelektroden zeigten eine ausreichende Genauigkeit dieser neuen Methode an. *St. Handel.*

L. Hartshorn. A critical résumé of recent work on dielectrics. Journ. Inst. Electr. Eng. **64**, 1152—1190, 1926, Nr. 359. In der reichhaltigen, mit 34 Schaltungszeichnungen und Kurven versehenen Zusammenstellung ist folgendes behandelt: I. Dielektriken im allgemeinen, Verluste. a) Das ideale Dielektrikum. Elektrische Polarisation oder Verschiebung. b) Leitung in Dielektriken. c) Dielektriken vom praktischen Standpunkt. a) Verlust durch Leitfähigkeit. β) Durchschlag. γ) Wechselstromverluste. d) Quantitative Messungen. Räumlicher und Oberflächenwiderstand. Dielektrische Festigkeit. Verlustwinkel. Äquivalente Serien- und Nebenschlußkapazitäten. Hysteresisschleifen, Einfluß der Viskosität. Effektive Kapazität. Spezifische Verluste und Wechselstromleitfähigkeit. II. Dielektrische Nachwirkung. Absorption. a) Anomale Eigenschaften von Dielektriken. b) Polarisation im konstanten Felde. Normale Ladungs-, Entladungs- und Leitungsströme. Anomaler reversibler Ladestrom. Anomaler irreversibler Ladestrom. c) Restladung. d) Änderung der Kapazität mit der Zeit der Ladung und Entladung. e) Meßmethoden. f) Experimentelle Ergebnisse. a) Die charak-

teristische Zeitfunktion. β) Gleichheit von anomalen Ladungs- und Entladungsströmen. γ) Form der charakteristischen Zeitfunktion. δ) Hopkinsons Überlagerungsgesetz. ε) Die innere EMK der Polarisation. η) Absorption im Wechsel-
feld. θ) Der irreversible anomale Strom. III. Methoden zur Messung der Verluste.
a) Wattmetermethoden. b) Kalorimetrische Methoden. c) Substitutionsmethode
mit Äquivalentwiderstand, Kapazität. a) Brücken. β) Substitution im Resonanz-
kreis. γ) Differentialmethode. d) Oszillographische Beobachtung der Wellenform
bei tiefen Frequenzen. e) Elektroden. IV. Theorien der dielektrischen Anomalien
a) Maxwells Theorie. b) Theorien der dielektrischen Hysterese oder Viskosität.
a) Houllevigues Theorie. β) Pellats Theorie. c) Schweidlers Theorie.
d) Wagners Verteilungsgesetz für die Zeitkonstanten. e) Wagners Erweiterung
der Maxwellschen Theorie. f) Thorntons Theorie. g) Ionentheorien. h) Debyes
Dipoltheorie. V. Die Experimentalgesetze der Verluste in Dielektriken. a) Ab-
hängigkeit von der Frequenz. b) Abhängigkeit von der Temperatur. c) Abhängig-
keit vom Aggregatzustand. d) Abhängigkeit von der Spannung. e) Einfluß von
Feuchtigkeit.

R. Jaeger.

A. P. Carman and K. H. Hubbard. A determination of the dielectric constant of air by a discharge method. Phys. Rev. (2) 29, 217, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zwei Luftkondensatorsysteme, von denen das eine den Prüfkondensator, das andere den Vergleichskondensator enthält, werden auf entgegengesetzt gleiche Potentiale geladen. Dann werden die entgegengesetzten Ladungen zusammengebracht und durch ein Galvanometer entladen. Die beiden Systeme werden so eingestellt, daß der Galvanometerausschlag Null wird. Dazu wird eine besondere Art rotierender Kommutator gebaut, dessen Kontaktwiderstände klein und gleichförmig sind. Er hat drei Paare von Schließungs- und Öffnungskontakten, von denen zwei zum Laden und Entladen der beiden Kondensatoren dienen, während das dritte Paar geschaltet ist, daß eine einzige Batterie beide Kondensatoren lädt. Die Kapazität des Prüfkondensators ergibt sich aus der Ablesung eines Kondensators, der einen Teil des Vergleichskondensatorsystems bildet. Daraus folgt dann das Verhältnis der Kapazitäten des Prüfkondensators mit Luftfüllung und im Vakuum. Die Eichung wird ohne Veränderung der Apparate durch einfache Schaltungsänderungen ausgeführt. Als Mittel von 12 voneinander unabhängigen Messungen, die bis auf die fünfte Dezimale miteinander übereinstimmen, ergibt sich als Dielektrizitätskonstante der Luft bei 0° C und 760 mm Druck der Wert 1,000 594.

Güntherschulze.

R. Sänger. Sur la variation des constantes diélectriques de vapeurs en fonction de la température. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 273, 1926, Sept./Okt. [C. R. Soc. suisse de phys. Fribourg 1926.] Die Meßmethode wird vom Verf. nicht angegeben. Er findet, daß die Dielektrizitätskonstanten von Methan, CH_4 , und Tetrachlorkohlenstoff, CCl_4 , dem Clausius-Mosottischen Gesetz folgen. Dagegen führt der Ersatz der H-Atome des CH_4 zu Dipolmomenten, die mit zunehmender H-Zahl abnehmen und für die sich nach der Debyeschen Theorie folgende Werte berechnen:

CH_3Cl	1,98 · 10 ⁻¹⁸
CH_2Cl_2	1,59 · 10 ⁻¹⁸
CHCl_3	0,95 · 10 ⁻¹⁸

Güntherschulze.

Karl Wolf. Nachtrag zur Arbeit „Über die Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten einiger Gase und Dämpfe bei niederen

Drucken“. Phys. ZS. **27**, 830, 1926, Nr. 24. Verf. gibt an, daß der in der in Frage stehenden Arbeit (Phys. ZS. **27**, 588, 1926) festgestellte Knick der Druckabhängigkeitskurve von NH_3 durch geringen Wasserdampfgehalt bedingt ist.

K. L. Wolf.

L. Ebert and W. H. Keesom. Preliminary measurements of the dielectric constants of liquid and solid nitrogen. Proc. Amsterdam **29**, 1188—1192, 1926, Nr. 9. Verff. bezeichnen ihre mit einem in flüssigen Stickstoff eingetauchten Kondensator ausgeführten Messungen als vorläufige Messungen nicht sehr großer Genauigkeit. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß sowohl die Maxwellsche Beziehung, als auch die Gleichung von Clausius-Mosotti sowohl für gasförmigen, als auch für flüssigen Stickstoff gelten. Mit $\varepsilon = 1,445$ und der Dichte $\rho = 0,8185$ ergibt sich bei $74,8^\circ$ abs.

$$R_{\text{flüss.}} = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{M}{\rho} = 4,396,$$

während sich für gasförmigen Stickstoff $R_{\text{gasf.}} = 4,395$ ergibt. Für festen Stickstoff war $\varepsilon = 1,464$ bei $61,9^\circ$ abs. ρ ist nicht bekannt, so daß weitere Schlüsse nicht gezogen werden konnten. Vielleicht entstanden auch Hohlräume beim Auskristallisieren, die die Ergebnisse fälschen.

Güntherschulze.

Pierre Bricout. Valeur du potentiel à l'intérieur d'un faisceau d'électrons en mouvement. C. R. **183**, 1269—1271, 1926, Nr. 25. Die Kenntnis der Potentialverteilung in einem bewegten Elektronenstrahlbündel ist unter anderem wichtig bei Anordnungen zur Bestimmung der Resonanzpotentiale von Gasen. Verf. erörtert zunächst den Fall ebener, unbegrenzter Elektroden und koaxialer Zylinder. Der Ausdruck für das Minimumpotential wird durch Integration der Poissonschen Gleichung gewonnen.

R. Jaeger.

H. Sack. Sur les constantes diélectriques de solutions d'électrolytes. Arch. sc. phys. et nat. (5) **8**, 270—271, 1926, Sept./Okt. [C. R. Soc. suisse de phys. 1926.] Verf. bestimmte sowohl durch Rechnung als auch durch den Versuch den Zusammenhang zwischen der Verringerung der Dielektrizitätskonstante wässriger Lösungen und der Valenz der gelösten Ionen. Zu den Messungen wurden ein-ein-, ein-zwei-, zwei-zwei- und ein-dreiwertige Salze benutzt. Die Verdünnung wurde bis 0,001 norm. getrieben. Die Methode war die verbesserte Nernstsche mit einer Frequenz von $2 \cdot 10^5$ Hertz. Rechnung und Messung stimmten innerhalb der Versuchsfehlergrenzen überein. Die Rechnung wurde nach dem früher (Phys. ZS. **27**, 206, 1926) gegebenen Verfahren durchgeführt. Bei Ausdehnung der Versuche auf nichtwässrige Lösungen von Elektrolyten gelang es dem Verf. nicht, das von Walden und seinen Mitarbeitern gefundene und gedeutete Gesetz wiederzufinden, wonach die relative Verminderung der Dielektrizitätskonstante mit abnehmender Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels zunehmen soll. Die Theorie des Verf. ergibt im Gegensatz dazu eine annähernd gleiche relative Verringerung der Dielektrizitätskonstante für alle Lösungsmittel. Vorversuche mit Glycerin bestätigten auch für diesen Fall die Theorie des Verf.

Güntherschulze.

Ernst Weber. Die konforme Abbildung in der elektrischen Festigkeitslehre. Arch. f. Elektrot. **17**, 174—200, 1926, Nr. 2. Berichtigung ebenda S. 354, Nr. 3. Der Verf. gibt eine kurze Darstellung der Anwendung der Funktionentheorie zur Lösung elektrischer Potentialaufgaben. Zunächst werden kurz die Haupteigenschaften der analytischen Funktionen entwickelt, und es wird gezeigt, daß sie eine konforme Abbildung vermitteln. Das Prinzip der Spiegelung von

Schwarz wird kurz angedeutet. Für die Lösung elektrischer Potentialaufgaben ist das Schwarzsche Theorem von Bedeutung (Abbildung der oberen Halbebene auf einen polygonalen Bereich), das kurz abgeleitet wird. Ein einfacher Beweis, daß die nach Schwarz ermittelte Funktion die Abbildung leistet, schließt sich an. Die Tatsache, daß Real- und Imaginärteil der analytischen Funktionen harmonische Funktionen sind, gibt die Möglichkeit, elektrische Potentialaufgaben, die der Laplaceschen Differentialgleichung genügen, zu lösen. Verf. entwickelt kurz die Lösungsmethode, die darin besteht, den vorgegebenen Bereich, der aus geradlinigen Begrenzungen zusammengesetzt sein muß, auf die obere Halbebene und dann auf den Parallelstreifen abzubilden. Der Ausdruck für die Feldstärke ergibt sich sehr einfach aus dem Schwarzschen Ansatz. An einigen Beispielen wird die Methode bis zur Ableitung der Gleichungen und Endformeln durchgeführt. In Arch. f. Elektrot. 17, 354, Nr. 3 ist eine Druckfehlerberichtigung angegeben. Die in der Arbeit dargelegte Methode ist nur möglich bei geradlinig begrenzten Bereichen mit zwei auf je einem Randteil konstanten Potentialen. Man kann damit nur die einfachsten Probleme lösen.

O. Wolff.

K. Sinjelnikoff und Anton Walther. Über die Natur der dielektrischen Verluste. ZS. f. Phys. 40, 786—803, 1927, Nr. 10. Die vorliegende Arbeit geht von der Behauptung aus, daß die dielektrischen Verluste und die Joulesche Wärme identisch sind. Diese Behauptung wird durch Einführung einer am Isolator auftretenden, sonst außer acht gelassenen Gegenspannung (Polarisationsspannung) gestützt. Nach Skizzierung der auf diesem Gedanken aufgebauten Theorie wird eine Strommeßanordnung beschrieben, die durch die Gegenspannung nicht entsteht wird. Der Einfluß der Gegenspannung bei Anlegen einer Wechselspannung verschiedener Frequenz wird theoretisch untersucht und dann an einem Schottschen Glase (O15) und anderen Dielektriken geprüft und bestätigt. Daran schließen sich Messungen der Abhängigkeit des Verlustwinkels und der Verluste selbst von der Frequenz, der Temperatur und der Feldstärke an, die ebenfalls in Einklang mit der Theorie stehen. Der „wahre“ Widerstand hängt selbst bis zu starken Feldern nicht von der Feldstärke ab, wohl aber ändert sich die Polarisationsspannung. Seien σ die Leitfähigkeit des Dielektrikums und c seine Polarisationskapazität, so lassen sich diese Konstanten aus zwei bei verschiedenen Frequenzen ermittelten Verlustwinkeln berechnen. Diese Werte stimmen gut mit den direkt gemessenen überein. Schließlich kann die von Curtis gefundene Abhängigkeit der scheinbaren Kapazität von der Frequenz theoretisch erklärt werden. Für die Bestimmung der zur Verlustmessung nötigen Größe wird eine Apparatur mit ballistischem Galvanometer beschrieben.

R. Jaeger.

Robert Wintgen. Zur Teilchenladung bei Kolloiden. Kolloid-ZS. 40, 300—302, 1926, Nr. 4. Aus der Differenz der Leitfähigkeiten eines Sols und seines Ultrafiltrats erhält man die Leitfähigkeit der Teilchen. Daraus läßt sich nach Kohlrausch die Anzahl der Äquivalente im Liter berechnen. Kennt man die Teilchenzahl durch Auszählung, so läßt sich die Ladung eines Teilchens berechnen. Solche Rechnungen sind für Fe_2O_3 sowie Goldsolle durchgeführt worden. Merkwürdig ist nur der Befund, daß nach diesen Angaben auf jede zweite bis vierte (in manchen Fällen sogar auf jede) Molekel der Oberfläche eine Ladungseinheit entfällt, was aber anderen Beobachtungen durchaus widerspricht.

Gyemant.

J. Gicklhorn, R. Fürth und O. Blüh. Adsorptions- und Diffusionserscheinungen im elektrischen Felde. ZS. f. phys. Chem. 123, 344—362, 1926, Nr. 5/6. [S. 692.]

Gyemant.

Yngve Björnsthål. Electric Double Refraction in Colloids. Phil. Mag. (7) 2, 701—732, 1926, Nr. 9. [S. 706.] *Gyemant.*

Ernst Friederich. Über eine Regel bei der elektrolytischen Leitfähigkeit fester Körper. ZS. f. Elektrochem. 32, 576—577, 1926, Nr. 12. In einer vom Verf. vor kurzem veröffentlichten Abhandlung wurde gezeigt, daß als Ursache der Härte der Körper in erster Annäherung die elektrostatische Anziehung der Atome (Ionen) im Gitter angesehen werden kann. Diese Anziehung kann durch die Formel $W^2/A^{2/3}$ ausgedrückt werden, worin W die Wertigkeit und A das Atomvolumen bedeutet. Auf Grund der Überlegung über die Härte kam der Verf. zu einer Regel, die es gestattet, bei festen Elektrolyten vorauszusagen, welches Ion überwiegend an der Stromleitung beteiligt ist bzw. schneller wandert als das andere. Besonders durch die Tubandt'schen Arbeiten ist bekannt geworden, daß in den festen Verbindungen AgNO_3 , AgCl , AgBr , AgJ , Ag_2S , NaCl , Cu_2S , Quarz und Glas das Metallion, während im festen PbCl_2 und PbF_2 das Metalloidion wandert. Betrachtet man die Kraft, mit der das Ion im Sinne der für die Härte abgeleiteten Formel im Gitter festgehalten wird, so ist diese Kraft um so größer, je größer die Wertigkeit ist, d. h. im festen PbCl_2 wird nicht das doppelt geladene Metallion, sondern das einfach geladene Metalloidion wandern. Dementsprechend lautet die Regel: „Bei festen Elektrolyten wandert das Ion, das die kleinste Ladung trägt.“ Obgleich die Anzahl der bezüglich der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen sicher bekannten festen Elektrolyte noch zu gering ist, um die Allgemeingültigkeit der Regel zu beweisen, so wird sie doch der erstaunlichen Tatsache gerecht, daß bei PbCl_2 und PbF_2 das Metalloidion und nicht, wie in allen anderen bekannten Fällen, das Metallion die Leitung übernimmt. Umgekehrt sieht der Verf. in dieser Tatsache eine weitere Bestätigung der über die Härte als elektrostatischer Zusammenhalt der Atome (Ionen) entwickelten Vorstellung. *Wilfried Meyer.*

Ernst Friederich und Wilfried Meyer. Metallische Leitfähigkeit bei festen Halogeniden. ZS. f. Elektrochem. 32, 566—576, 1926, Nr. 12. Durch Versuche wird an AgCl , AgBr , AgJ und TlJ bei verschiedenen Temperaturen nachgewiesen, daß man auch an festen Elektrolyten die für flüssige Elektrolyte charakteristische Form der Stromstärke-Spannungskurve mit Auftreten einer Zersetzungsspannung erhalten kann. Auf Grund dieser Tatsache kann die Stromstärke-Spannungskurve für kleine Gleichspannungen als unterscheidendes Merkmal für elektrolytische und Elektronenleitfähigkeit dienen, da die Elektronenleiter von kleinen Spannungen an eine geradlinige Stromstärke-Spannungskurve zeigen müssen. Für die in bezug auf die Art der Leitfähigkeit nicht untersuchten bzw. umstrittenen Verbindungen CuBr , CuJ beweist die vollständig geradlinige Stromstärke-Spannungskurve Elektronenleitung. Das verwickelte, an CuCl aufgenommene Kurvenbild wird durch gemischte Leitung gedeutet. Messungen an HgJ führten zu keinem eindeutigen Ergebnis. Zur Erklärung der merkwürdigen Tatsache, daß von allen untersuchten Halogenverbindungen nur die des Cu Elektronenleitung zeigen, wird auf die Arbeit von Friederich verwiesen; in polaren Verbindungen besteht dann Elektronenleitung, wenn freie Wertigkeiten vorhanden sind. Ausnahmen von dieser Regel können eintreten: 1. bei ungesättigten Verbindungen, wenn das Metallatomvolumen im Gitter klein ist im Verhältnis zu dem des Metalloidatoms, Beispiel: CO ; 2. bei gesättigten Verbindungen, wenn die Beständigkeitsverhältnisse der inneren Elektronenschalen des Metallatoms durch Absättigung der Wertigkeitselektronen derart verändert werden, daß jetzt Elektronen der inneren gesättigten Schalen auf ihren Quantenbahnen in

den Bereich eines Nachbarmetallatoms geraten können, besonders bei kleinem Metalloidatomvolumen, Beispiel: ScN , V_2O_5 und Bi_2O_5 . — Bei den Kupferhalogenüren liegt nun der Fall vor, daß sie nach der Stellung des Cu im periodischen System als gesättigt anzusprechen, jedoch ihrem chemischen Verhalten nach ungesättigt sind. Da das Cu-Atom also fähig ist, mehr als ein Valenzelektron abzugeben im Gegensatz zum Silberatom, so erklärt sich hierdurch auch die Elektronenleitfähigkeit der Kupferhalogenüre im Gegensatz zur elektrolitischen der Silberhalogenide.

Wilfried Meyer.

Robert Kremann und Andreas Tröster. Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. XVII. Mitteilung. Versuche zur Elektrolyse von Legierungen des Zinks mit Blei, Wismut und Cadmium und des Antimons mit Blei und Wismut, sowie des Cadmiums mit Blei und Wismut. Monatsh. f. Chem. **47**, 285–293, 1926, Nr. 7. Infolge von Versuchsschwierigkeiten gelang es nicht, die Elektrolyse obiger Legierungen auszuführen außer der Bi/Cd-Legierungen. Es wurden Bi/Cd-Legierungen mit einem Gehalt von 25, 50 und 75 Atomproz. Bi bei verschiedenen Temperaturen und Stromstärken bzw. Stromdichten (1 bis 6 Amp.) in Glaskapillaren elektrolysiert. Nach 20 Stunden wurden die Schmelzen abgeschreckt und analysiert. Wismut wanderte zur Anode. Es ergab sich mit wachsender Stromdichte ein Anwachsen des Elektrolyseneffektes, das sich asymptotisch einem Grenzwert nähert. Das Maximum wurde bei derselben Stromdichte bei der äquiatomigen Legierung beobachtet.

St. Handel.

Robert Kremann. Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. XVIII. Mitteilung. Zusammenfassende Betrachtung über die bisherigen Ergebnisse dieser Mitteilungsfolge. Monatsh. f. Chem. **47**, 295–306, 1926, Nr. 7. Zur Erklärung des Wesens der metallischen und elektrolytischen Stromleitung werden die Ergebnisse der in dieser Arbeitsfolge ausgeführten Elektrolysen zum Studium der Massenverschiebung bei der Stromleitung systematisch zusammengestellt.

St. Handel.

A. Schleicher und L. Toussaint. Die Bestimmung und Trennung von Arsen, Antimon, Zinn auf elektrolytischem Wege. ZS. f. anorg. Chem. **159**, 319–324, 1926, Nr. 4. Die Trennung geschah folgenderweise: As wurde als Chlorid verflüchtigt und im Destillat mit 0,1 norm. KBrO_3 titriert. In der vorliegenden Arbeit sind die Versuchsbedingungen untersucht worden, unter welchen man im Destillationsrückstand Sn und Sb elektrolytisch bestimmen kann. Es ergab sich, daß man den Destillationsrückstand mit starker Natronlauge bis zur eben bestehenbleibenden Trübung neutralisieren, dann mit 10 bis 15 cm³ konzentrierter Salzsäure wieder ansäuern muß, weil die Lösung am besten mit einem solchen Säuregehalt elektrolysierbar ist. Das entstehende NaCl stört nicht. Als anodischer Depolarisator muß der mit konzentrierter HCl zu destillierenden Lösung der As-, Sb-, Sn-Verbindungen 2 bis 3 g Hydrazinsulfat zugesetzt werden. Den Destillationsrückstand elektrolysiert man zur Abscheidung des Antimons bei 0,28 bis 0,35 Volt, 1 bis 0,5 Amp., 60 bis 70° C und 800 bis 1000 Touren/Min., wobei 0,2 g Sb in 20 bis 25 Minuten gefällt werden. Nach Wägung der erhaltenen Antimonelektrode kann direkt auf diese in demselben Bade das Zinn niedergeschlagen werden. Die Zinnabscheidung erfolgt erst bei 0,6 Volt Klemmenspannung, am besten nach Zusatz von 1 g Hydroxylaminchlorhydrat, bei 35° C, 1,0 bis 1,5 Amp. In 25 Minuten werden 0,2 g Sn gefällt.

St. Handel.

Wladimir Finkelstein. Elektrochemische Untersuchungen über die metallischen Eigenschaften des Jods. ZS. f. phys. Chem. **124**, 285–298, 1926, Nr. 3/4. Die Untersuchung wurde mit zwei Meßmethoden durchgeführt, 1. durch die Messung der Zersetzungsspannung und 2. durch die Potentialmessung einer Jodelektrode gegen die zu studierenden Lösungen. Die Existenz von J^+ - und J^{++} -Ionen wird im Einklang mit anderen Autoren bestätigt. Die Hydrolyse der Verbindungen JCl_3 , JCl und JBr ist eine umkehrbare Reaktion. Die Zersetzungsspannungsmessungen der wässrigen Lösungen der obengenannten Verbindungen und die Messungen der Potentiale der Jodelektrode gegen die entsprechenden Lösungen geben übereinstimmende Resultate. Die Bildung von Ionen metallischer Natur sowie die salzartige Natur der Halogenverbindungen von Jod entsprechen seiner Stellung im periodischen System. Die Potentialmessungen ergaben: $e_J/JCl_3 = 1,032$ Volt, $e_J/JCl = 1,116$ Volt, $e_J/JBr = 1,102$ Volt.

R. Jaeger.

Nevil V. Sidgwick and Neil B. Lewis. Conductivities of Some Organic Salts of Beryllium. Journ. chem. soc. 1926, S. 2538–2541, Oktober. Verff. haben die Leitfähigkeiten von Berylliumacetat- und -malonatlösungen gemessen. Das Acetat verhält sich normal, während die Äquivalentleitfähigkeit des Berylliummalonats zwischen den Normalitäten 0,2 und 0,07 nahezu konstant bleibt. Der Grund dürfte in der Bildung einer nicht polaren Form zu suchen sein, ähnlich wie in einer früheren Mitteilung beim Oxalat. Der Verlauf des Produktes aus Äquivalentleitfähigkeit und Viskosität zeigt bei einer 0,04 norm. Berylliummalonatlösung ein Minimum.

H. Brandes.

D. N. Chakravarti and N. R. Dhar. Viscosity measurements of certain sols in presence of electrolytes. Journ. phys. chem. **30**, 1646–1659, 1926, Nr. 12. [S. 685.]

Wo. Pauli und Emerich Valkó. Über die Deutung der physikalisch-chemischen Analyse der Kolloide vom Standpunkt der Elektrolytheorie. ZS. f. phys. Chem. **121**, 161–179, 1926, Nr. 3/4. [S. 707.] Gyemant.

James Taylor. Pure metal electrodes in electric discharge tubes and some results. Journ. scient. instr. **4**, 78–80, 1926, Nr. 3. Verff. führt nach der Methode von Warburg elektrolytisch Natrium in Entladungsröhren ein. Er erhält dadurch bei Neonröhren sehr viel konstantere Zündspannungen als ohne Na. Die Elektroden wirken wie Na-Elektroden, sobald sich eine einlagige Atomschicht Na auf ihnen niedergeschlagen hat. Versuche über die Funkenspannung in reinem Argon mit reinen W-Elektroden ergaben, daß die Zündspannung für den ersten Funken am höchsten ist und daß nach Erniedrigung des Funkenpotentials durch eine größere Anzahl von Funken längeres Ruhenlassen des Apparats die Entladungsspannung nicht wieder erhöht. Verff. schließt hieraus, daß die Kathodenoberfläche unter der Wirkung der Funken Gas absorbiert, und daß es unmöglich ist, bei elektrischen Entladungen W-Kathoden in reinem Zustand zu erhalten. Er vermutet, daß das bei anderen Metallen ebenso ist, so daß nur der erste Funke für das Elektrodenmetall charakteristisch ist.

Grüntherschulze.

F. W. Peek, Jr. Lightning Protection. Electrical World **88**, 572–574, 1926, Nr. 12. Öl wird in Amerika vielfach in gewaltigen Behältern von 170 m Durchmesser bei 10 m Tiefe aufbewahrt. Sie sind oben mit Holz bedeckt, auf dem noch eine Filzdecke liegt. In dem Luftraum zwischen Öl und Holzbedeckung befinden sich vielfach explosible Dämpfe, die durch den geringsten Funken zur

Entzündung gebracht werden können. Verf. untersucht deshalb, auf welche Weise in diesem Falle Funken entstehen können. Die Möglichkeiten sind: ein direkter Blitzschlag, elektrostatische und elektromagnetische Induktion. Die verschiedenen Fälle wurden mit Hilfe von Modellen untersucht. Aus den Versuchen folgt, daß der einzige wirklich sichere Schutz gegen Funken durch Verwendung geschlossener Metallbehälter gebildet wird, deren sämtliche Teile in guter elektrischer Verbindung sind.

Güntherschulze.

A. L. Hughes and L. W. Jones. The distribution of energy among electrons rebounding from helium atoms. Phys. Rev. (2) **29**, 214, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein schmaler Strahl von Elektronen bekannter Geschwindigkeit wurde in Helium von verschiedenen Drucken unterhalb von 0,01 mm geschickt. Ein paar Spalte siebten die unter $90 \pm 3^\circ$ reflektierten Elektronen aus. Ihre Geschwindigkeitsverteilung wurde mit Hilfe eines Magnetfeldes gemessen. Der Druck war so niedrig, daß die ausgesiebten Elektronen nur einen Stoß erlitten hatten. Bei Elektronen, deren Energien 16 bis 100 Volt entsprachen, hatten die reflektierten Elektronen genau die gleiche Energie wie vor dem Stoß. Insbesondere zeigte sich, daß es keine unter 90° reflektierten Elektronen gab, die eine der Anregung (20 Volt) oder der Ionisierung (25 Volt) entsprechende Energie verloren hatten.

Güntherschulze.

Albert W. Hull and J. M. Hyatt. Secondary electron emission from molybdenum. Phys. Rev. (2) **29**, 214, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. verwandten eine besondere Dreielektronenröhre, die aus einem kurzen, geraden Wolframdraht in der Achse eines langen, zylindrischen Gitters und einer Anode gleicher Form aus Molybdän bestand. Die Röhre war gründlich ausgepumpt, mit einer geringen Menge Cäsium beschickt und von der Pumpe abgeschmolzen. Dann wurde die Anode fünf Stunden lang bei 600 Volt mit positiven Cäsiumionen bombardiert. Zuletzt wurde die Röhre in flüssige Luft getaucht und die Anode so lange durch Induktion erhitzt, bis sich der Anodenstrom zeitlich nicht mehr änderte. Dann wurde er als Funktion von Gitter- und Anodenspannung von 0 bis 2000 Volt gemessen. Der Bruchteil der Primärelektronen, welcher die Anode erreicht, wurde dadurch bestimmt, daß die Röhre aus der flüssigen Luft herausgenommen, die Potentiale vertauscht und die positiven Ionenströme vom Glühdraht gemessen wurden. Es zeigte sich, daß die Zahl der von einem Primärelektron abgelösten Sekundärelektronen von 0,45 bei 20 Volt bis auf ein Maximum von 1,23 bei 900 Volt zu- und dann auf 1,04 bei 2000 Volt abnahm. Die angegebenen Werte waren zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Röhren bis auf 2 Proz. reproduzierbar.

Güntherschulze.

Otto Hahn. Die Bedeutung der Radioaktivität für die Geschichte der Erde. Naturw. Monatsh. **24**, 65–76, 1926, Nr. 2. Zusammenfassende Darstellung. Inhalt: Bestimmung des Alters der festen Erdkruste aus dem Heliumgehalt, dem Bleigehalt. Altersschätzungen aus pleochroitischen Höfen. Der Wärmehaushalt der Erde. Die rhythmischen Oberflächenveränderungen der festen Erdkruste.

Güntherschulze.

Gutton et Cisman. Sur les rayons cathodiques produits par les décharges à haute fréquence. Journ. de phys. et le Radium (6) **7**, 105 S–106 S, 1926, Nr. 11. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 236.] Wenn man eine Hochfrequenzspannung an eine Zweielektrodenröhre legt, kann man Kathodenstrahlen bei höheren Gasdrucken erhalten als mit Gleichspannung. Die Verff. untersuchen den Einfluß der Frequenz, des Gasdruckes und der Scheitelspannung auf die

Geschwindigkeit der Strahlen. Letztere wird durch magnetische Ablenkung auf einem innerhalb der Röhre angebrachten Schirm von Calciumwolframat bestimmt. Bei der Frequenz 500 000 ($\lambda = 600$ m) erhält man eine Geschwindigkeit von $0,37 \cdot 10^{10}$ cm/sec bei:

Druck in Millimetern	0,70	0,40	0,30	0,20	0,15	0,10
Scheitelspannung in Volt . .	1800	1750	1700	1580	1400	1800

Bei 50 Perioden verschwindet diese Abhängigkeit. Bei 0,40 mm Druck erhält man dieselbe Geschwindigkeit bei:

Wellenlänge in Metern	38	110	340	375	400	600	675
Scheitelspannung in Volt . .	1670	1280	1800	1900	2040	1250	1570

Bei 50 Perioden findet man 1800 Volt. Ungedämpfte Schwingungen geben eine geringere Geschwindigkeit als gedämpfte bei demselben Druck, weil die Spannung im letzteren Falle höher gewählt werden kann.

J. Holtsmark.

Elisabeth Rona. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 184. Absorptions- und Reichweitenbestimmungen an „natürlichen“ H-Strahlen. Wiener Ber. **135** [2a], 117–126, 1926, Nr. 3/4. Die Versuche über die Absorption der von α -Strahlen in Paraffin erzeugten „natürlichen“ H-Strahlen werden mit einer Anordnung wiederholt, bei der durch Verwendung von Po als α -Strahlenquelle einerseits definierte Primärstrahlung garantiert, andererseits die bei Anwesenheit von γ -Strahlung störende Aufhellung des Szintillationsschirmes vermieden ist. Im Vorversuch wird zuerst das Luftäquivalent von Glimmer gegenüber α -Strahlen verschiedener Geschwindigkeit bestimmt (Verwendung von Po, ThC, RaC- α -Teilchen am Anfang, sowie von ThC am Ende der Reichweite). Es ergibt sich unabhängig von der α -Geschwindigkeit als für alle Glimmerdicken verwendbarer Wert: 1 mg/cm^2 Glimmer. Glimmer hat ein Luftäquivalent von 0,666 cm. — Mit Po- α -Quelle (170 bis 500 stat. Einh.), überdeckt mit Paraffindünnschnitt ($40 \mu \sim 4,4 \text{ cm}$ Luftäquivalent) und Glimmerscheibe (1,2 cm Luftäquivalent), mit ZnS-Schirm in 0,9 cm Entfernung und mit rechtwinklig gebrochenem Mikroskop (na 0,70, $f = 12 \text{ mm}$) werden durch Einschieben entsprechender Folien die Schwächungskurven in Luft, Glimmer, Cu, Ag, Au beobachtet; mit Teilchenzahl als Ordinate und Schichtdicke in mg/cm^2 als Abszisse erhält man Kurven, die gegen den Ursprung konvex sind und aus ihrem Schnittpunkt mit der Abszisse und aus dem bekannten Luftäquivalent der Materialien (verwendet wird das Luftäquivalent der α -Strahlen) die Reichweite der H-Teilchen übereinstimmend zu etwa 16 cm errechnen lassen. Es wird ferner gezeigt, daß das Braggsche Gesetz, wonach für gleich absorbierende Folien $qd \sim \sqrt{A}$ ist, auch für die H-Strahlen gilt. — In einer zweiten Apparatur werden die Absorptionsfolien durch Luft variablen Druckes ersetzt und aus den so erhaltenen Absorptionskurven die H-Reichweite wieder zu 16,1 bis 16,4 cm für Normaldruck und Normaltemperatur bestimmt. — Die Übereinstimmung der Ergebnisse untereinander sowie mit dem theoretisch zu erwartenden Werte zeigt weiter, daß für die einzelnen Materialien die Luftäquivalente der H-Strahlen dieselben sind wie die der α -Strahlen.

K. W. F. Kohlrausch.

Ernest O. Lawrence. The ionization of atoms by electron impact. Phys. Rev. (2) **28**, 947–961, 1926, Nr. 5. [S. 698.]

Güntherschulze.

Sophie Berkman und **H. Zocher**. Über das magnetische Verhalten verschiedener Stoffe. *ZS. f. phys. Chem.* **124**, 318–326, 1926, Nr. 5/6. Das zwischen der Stellung der Elemente im periodischen System und den magnetischen Eigenschaften enge Zusammenhänge vermutet werden dürfen, untersuchen die Autoren einige Verbindungen von Elementen der Nebenreihen mit Elektronen- und zwischenschalen, Eisencarbonyl und Komplexsalze des Eisens, Kobalts und Chroms auf ihre Suszeptibilitäten hin mit der Drehwage. Die gewonnenen Ergebnisse stimmen teilweise schlecht mit denen anderer Autoren überein und zeigen größtenteils auffallend kleine magnetische Werte. Die Carbonyle des Eisens und Ferrotri-*a-a*-Dipyridylsulfat sind diamagnetisch, $(\text{Fe antip.}_6)(\text{ClO}_4)_3$ und $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COCHCOCH}_3)_3$ dagegen überraschend stark paramagnetisch. Ferriantipyrinperchlorat hat 50,3 Weiss'sche Magnetonen. Acht Kobaltkomplexsalze erwiesen sich als dia-, zwei als paramagnetisch. Drei Cr^{+++} -Salze waren stark paramagnetisch. Schließlich wurden noch organische Farbstoffe untersucht, die entgegen einer Regel für andere gefärbte Körper alle diamagnetisch waren.

O. v. Auwers.

Felix Ehrenhaft. Das mikromagnetische Feld. *Phys. ZS.* **27**, 859–869, 1926, Nr. 24. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Nachdem kurz die bisherigen Einwände gegen die bekannten Versuche des Verf. erörtert werden und die Kugelgestalt von Se- und Hg-Probekörpern durch Photographien mit ultravioletem Lichte ($\lambda = 275 \text{ m}\mu$) neuerlich nachgewiesen wird, berichtet Verf. zusammenfassend über die Ergebnisse der in seinem Institut ausgeführten empirischen Beweglichkeitsbestimmungen flüssiger und fester Probekörper von Radien der Größe $12 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$ in Gasen. Die dabei verwandte Methode, die im Anschluß an E. Meyer und W. Gerlach und R. Bär insbesondere von J. Mattauch in Wien experimentell ausgearbeitet wurde, besteht darin, daß ein und derselbe Probekörper bei verschiedenen Gasdrücken beobachtet wird. Dabei ergibt sich ein funktioneller Zusammenhang zwischen der mittleren freien Weglänge l des Gases und den Fall- bzw. der Summe aus Fall- und Steiggeschwindigkeiten. Aus diesem konnte die gesuchte Beweglichkeit für alle beobachteten Substanzen in der einheitlichen Form:

$$B = \frac{1}{6\pi\mu a} \left[1 + \frac{l}{a} (A + D e^{-C \frac{a}{l}}) \right]$$

gewonnen werden (μ = Koeffizient der inneren Reibung des Gases). Nachfolgende Tabelle enthält die bisherigen Resultate:

	Substanz	Dichte σ	Konstanten des Widerstandsgesetzes				Anzahl der beobachtet. Punkte	Radius $a \cdot 10^5 \text{ cm}$	Kleinste direkt gemessene Ladung $c \cdot 10^{10}$	Gas	Beobachtet
			A	D	C	A + D					
1	Tröpfchen von Öl . .	0,93	$0,898 \pm 0,042$	0,312	2,37	1,210	146	3,59–11,52	4,67	N_2	J. Mattau
2	Tröpfchen einer konzentrierten wässrigen Lösung	3,01	$0,943 \pm 0,061$	0,169	1,54	1,112	30	1,96–4,21	3,75	N_2	{ F. Ehrenhaft, E. Wassermann, M. Reiss
3	(Thoulet) $\text{K}_4 \text{Hg}_4 \text{J}_4$	3,50	$0,879 \pm 0,051$	0,229	2,61	1,108	110	1,13–3,25	3,26	N_2	
4	Ba Hg J_4	4,26	$1,034 \pm 0,091$	0,172	2,77	1,206	155	1,30–3,72	2,80	N_2	{ J. Mattauch, H. T. bitsch, F. Ehrenhaft, D. Konstantinowsky, H. T. bitsch
5	Feste Kugeln von Selen II .	4,26	$0,956 \pm 0,019$				26	3,19–5,55	2,90	N_2	

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß für jede der bisher untersuchten Substanzen ein einheitliches Widerstandsgesetz resultiert, womit die den Rechnungen zugrunde gelegten Voraussetzungen der Kugelgestalt und der normalen Dichte der Probekörper als erwiesen betrachtet werden können. Die gleichzeitig beobachteten elektrischen Ladungen sind vielfach kleiner als das Elementarquantum bis zum halben Werte dieses. Wesentlich ist dabei, daß gerade Probekörper mit kleineren Ladungen als das Elementarquantum A -Werte aufweisen, welche mit dem allen Probekörpern gemeinsamen Mittelwert \bar{A} völlig übereinstimmen. Daß die Ladungen im Mittel größer sind als die bei früheren Untersuchungen beobachteten Ladungen, beruht einerseits darauf, daß bis jetzt nur Substanzen relativ (im Vergleich mit den Edelmetallen Ag, Hg, Au) geringer Dichte beobachtet werden konnten, bei denen also wesentlich größere Teilchen als in den früheren Untersuchungen beobachtet werden müssen, andererseits darauf, daß bei der Evakuationsmethode aus experimentellen Gründen (Brownische Bewegung bei niederen Gasdrucken) größere Teilchen zur Messung herangezogen werden müssen, so daß die gemessenen Probekörper bis jetzt im Übergangsgebiet zwischen der Millikanschen (10^{-4} cm) und der Ehrenhaftschen (10^{-6} cm) Größenordnung liegen. Auf Grund dieser Beweglichkeitsbestimmungen können nun andere Probleme, wie Photophorese, Brownische Bewegung, Größenbestimmung aus der Farbe des abgelenkten Lichtes usw. exakt angegangen werden. — Im zweiten Teil berichtet Verf. über die Bewegungsvorgänge eines einzelnen Materieteilchens der Größenordnung 10^{-6} cm in einem inhomogenen Magnetfeld. Dieses wird durch Umkonstruktion des Ehrenhaftschen Kondensators in der Weise hergestellt, daß die Platten des Kondensators als Pole eines starken Elektromagneten ausgebaut werden. Es entsteht ein um die vertikale, zentrale Achse des Kondensators rotationssymmetrisches, inhomogenes Magnetfeld. Qualitative Vorversuche zeigen, daß die Faradayschen Fundamentalversuche auch in der submikroskopischen Größenordnung ihre Gültigkeit bewahren. Zu quantitativen Versuchen werden Tröpfchen einer Eisenchloridlösung bekannter Konzentration als Eichsubstanz herangezogen. Durch bloße Geschwindigkeitsmessungen im inhomogenen Magnetfeld zuzüglich Schwerfeld bzw. im Schwerfeld allein gelingt die Bestimmung der Massenssuszeptibilitäten (Quotient aus Suszeptibilität und Dichte) von Ag- und Se-Kugeln (beide diamagnetisch). Diese sind in Übereinstimmung mit denen des molaren Materials, so daß neuerlich die normale Dichte der Probekörper erwiesen ist. Schließlich gelingt auch noch die Ausmessung des inhomogenen Magnetfeldes sowie die des remanenten Feldes als Funktion des Ortes mit der genannten Eichsubstanz. *Sexl-Aachen.*

A. Sommerfeld and O. Laporte. Spectroscopic interpretation of the magneton numbers in the iron group. Phys. Rev. (2) 29, 208, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Für die spektroskopische Deutung der gemessenen Magnetonzahlen der Ionen der ersten langen Periode muß ein Mittelwert der j, g -Werte der verschiedenen Niveaus des mannigfaltigen Grundterms genommen werden. Beim Paramagnetismus der seltenen Erden war das nicht nötig (Hund), weil die Abstände $\Delta\nu$ so groß sind, daß nur die untersten Niveaus in Betracht gezogen zu werden brauchten. Die genaue Formel für die Magnetonzahl (in Weissheiten) lautet dann $\mu_M = 4,97 (\sum N_j j(j+1) g(j, l, s)^2 / (\sum N_j)^{1/2})$, j, l, s sind die Quantenzahlen des fraglichen Niveaus und N_j das Gewicht: $(2j+1)$ hoch $(-hc \Delta\nu/kT)$. Die zur Darstellung des Normalzustandes der Ionen angenommenen Terme wurden unter Anwendung der Regeln von Pauli und Hund aus dem Stonerschen periodischen System abgeleitet. Wenn der

unterste Term einfach ist (d. h. von der *S*-Type), so müssen die auf alte Art und die nach der obigen Formel berechneten magnetischen Momente mit den gemessenen Werten übereinstimmen. Das ist in der Tat der Fall für Fe^{++} und Mn^{++} , deren unterster Term 6S ist, während im allgemeinen die beobachteten Werte zwischen den beiden Kurven liegen, die sich mit $\Delta\nu = 0$ und $\Delta\nu = \infty$ ziehen lassen. Der Boltzmannsche Faktor führt zu einer Abhängigkeit des Wertes μ von der Temperatur. Die Quantenmechanik von Heisenberg-Schrödinger ändert an der obigen Formel nichts. Güntherschulze

Paul Gabriel Girault. Sur une image mécanique de l'hystérésis et sur l'inconstance de l'exposant de Steinmetz. C. R. **184**, 78–80, 1927, Nr. 2; S. 252, Nr. 4 (Druckfehlerberichtigung). Der Verf. versucht, eine Ableitung der Hysteresis unter Annahme von Elastizitäts- und Reibungskräften zwischen den Gliedern der Elementarmagnetketten zu geben und findet eine Abhängigkeit des Steinmetzkoeffizienten vom Winkel der Drehung der Elementarteilchen im magnetisierenden Felde. O. v. Auwers

J. Huggett et G. Chaudron. Températures de transformations magnétiques dans le système fer-sesquioxide de fer. C. R. **184**, 199–201, 1927, Nr. 4. Die Verff. untersuchen in einer weiteren Arbeit (vgl. C. R. **172**, 125, 1921; **179**, 763, 1924; **182**, 777, 1926) die magnetischen Umwandlungspunkte des Systems Eisen–Sauerstoff in den Gebieten von Fe_2O_3 – Fe_3O_4 , Fe_3O_4 – FeO und FeO – Fe und finden bis zu 9 Proz. Fe Umwandlungen bei 570 und 650° C entsprechend Fe_3O_4 und seiner gesättigten Lösung in Fe_2O_3 ; von 11 bis 27 Proz. Fe bei 570 und 600° C entsprechend dem Zerfall des FeO und im dritten Gebiet außerdem noch die Umwandlung des Eisens bei 765° C. O. v. Auwers

Eberhard Spenke. Eine Ergänzung zur Theorie des rotationssymmetrischen Strahlungsfeldes. Ann. d. Phys. (4) **82**, 155–160, 1927, Nr. 1. Im Rahmen der Theorie des rotationssymmetrischen Strahlungsvorgangs, die der Berichterstatter kürzlich veröffentlicht hat (vgl. diese Ber. **7**, 1922, 1926), führt der Verf. den Nachweis, daß die senkrechten Trajektorien der Strahlen immer Kreise sind, die senkrecht auf dem Leiter stehen, und deren Mittelpunkte auf der Symmetrieachse liegen; dieses Ergebnis war bisher nur für den Fall einer leitenden Kugel bekannt; es gilt aber für jede Form des rotationssymmetrischen Leiters. Kiebitz

H. F. Biggs. A Simple Exposition of Electromagnetic Relations. Phil. Mag. (7) **2**, 1052–1056, 1926, Nr. 11. Verf. geht von dem Coulombschen bzw. Biot-Savartschen Gesetz der Kraftwirkung zwischen Magnetfeld und elektrischer Ladung aus; diese Gesetze nimmt er als experimentell bewiesen an. Unter Voraussetzung weiterer, nur zum Teil bewiesener, zum Teil axiomatisch festgesetzter Annahmen kommt er schließlich zu den Maxwellschen Gleichungen. Die Ableitung ist einfach und didaktisch geschickt, entbehrt aber der unbedingten logischen Strenge. Boedeker

Harald Müller. Die experimentelle Bestimmung der Stirn der Wanderwellen. ZS. f. techn. Phys. **8**, 49–55, 94–101, 1927, Nr. 2 u. 3. Die wichtigsten Meßmethoden zur Bestimmung der Stirn der Wanderwellen werden beschrieben. Sie beruhen: auf Spannungsmessungen nach der Schleifenmethode oder Abschneidemethode, auf Wellenmessungen an einem einmalig angestoßenen Lechersystem, auf unmittelbarer und mittelbarer Auswertung Lichtenbergscher

Figuren und auf direkten Aufzeichnungen des Hochfrequenz-Oszillographen. Zu der größeren Zahl der Methoden liegen eigene, zum Teil noch nicht veröffentlichte Messungen des Verf. vor, die zur Erläuterung der einzelnen Methoden beigefügt sind. *Scheel.*

Umberto Crudeli. Campi elettromagnetici aventi nullo sul contorno il campo elettrico (magnetico) e tangenziale sul contorno stesso il campo magnetico (elettrico). *Lincei Rend.* (6) **4**, 373–376, 1926, Nr. 9. Theoretische Betrachtungen über elektromagnetische Felder, die in einem isotropen und homogenen Körper in einem von einer unveränderlichen Kugelfläche eingeschlossenen Raume das elektrische Feld Null auf jener Kugelfläche und das magnetische Feld tangential zu ihr haben bzw. umgekehrt. *K. Przibram.*

K. Frei. Zur Theorie des Fernsprechverkehrs. Zusammensetzung und Teilung des Verkehrs. *Elektr. Nachr.-Techn.* **3**, 190–197, 1926, Nr. 5. Wenn in einer Gruppe von S Teilnehmern gleichzeitig C Verbindungen bestehen, so ist die Wahrscheinlichkeit $w(x)$, daß in einer Teilgruppe von s Teilnehmern gleichzeitig x Verbindungen bestehen:

$$w(x) = \binom{s}{x} \frac{\binom{S-s}{C-x}}{\binom{S}{C}}.$$

Falls die S Teilnehmer dagegen in der Stunde C -mal anrufen, ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, daß s Teilnehmer in der Stunde x -mal anrufen, aus derselben Formel, wenn S und s durch S/t bzw. s/t ersetzt werden, wobei t die durchschnittliche Gesprächsdauer. — Der Verf. wendet sich gegen eine Lösung von Lubberger, in der die Gesprächsdauer nicht vorkommt, so daß auch ein Teilnehmer alle Verbindungen haben könnte, ferner gegen die Theorien von MacHenry und Rückle für die rückwärtige Sperrung bei zwei Vorwählern. *Gumbel.*

K. Frei. Zur Theorie des Fernsprechverkehrs. Berechnung der Verluste und der Leitungszahl. *Elektr. Nachr.-Techn.* **3**, 306–316, 1926, Nr. 8. Die Zahl der Leitungen v , die notwendig sind, damit bei einer durchschnittlichen Anzahl von y Verbindungen höchstens n vergebliche Anrufe zu erwarten sind, beträgt, wenn für die Zahl der gleichzeitigen Gespräche die Bernoullische Formel gilt $v = y + n\sqrt{y}$. Der Verf. wendet sich gegen die Formel von Erlang, wonach die Wahrscheinlichkeit, daß alle Leitungen besetzt sind, gleich ist der Poissonschen Wahrscheinlichkeit, daß bei unbeschränkter Leitungszahl gerade v Leitungen besetzt sind, dividiert durch die entsprechende Wahrscheinlichkeit, daß mindestens v Leitungen besetzt sind, ferner gegen die sich widersprechenden Ansätze von Milon. — Die verlorengehende Belegzeit ist

angenähert $\sum_{v=1}^c (x-v)w(x)$, wobei c die Zahl der Verbindungen und $w(x)$ die

Bernoullische Wahrscheinlichkeit für das Bestehen von gerade x gleichzeitigen Verbindungen ist. Die hieraus von Martin berechnete Zahl der verlorenen Anrufe wird als unrichtig nachgewiesen. Für den Quotienten λ der vergeblichen durch alle Anrufe wird die Formel von Rückle und Lubberger

$$\lambda = \frac{e^{-y+q}(y+q)^v}{(v+1)!} \frac{v^2}{(v - e^{-\alpha}y)^2}$$

abgeleitet, wobei q und $e^{-\alpha}$ empirische Zuschläge zu y .

Gumbel.

C. L. Fortescue and C. F. Wagner. Some Theoretical Considerations of Power Transmission. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **43**, 106–113, 1924, Nr. 2. Der Aufsatz enthält die mathematische Entwicklung des Kreisdiagramms für lange Übertragungsleitungen und die Anwendungsmöglichkeiten desselben auf solche Leitungen. Ausgehend von der allgemeinen Grundgleichung für lange Leitungen $Es = AE_r + BJr$, $Js = AJr + CE_r$, gelangt der Verf. zu den Gleichungen

$$Ps + iQs = (a - i\beta) Es^2 - (\gamma - i\delta) EsEr e^{i\varphi}$$

und

$$Pr + iQr = (\gamma - i\delta) EsEr e^{-i\varphi} - (a - i\beta) Er^2,$$

wobei $Ps + iQs$ die Leistung am Generator und $Pr + iQr$ die am Empfänger darstellt und wobei die Transformatenkonstanten in die Gleichungen einbezogen sind. Die beiden Gleichungen können graphisch als Kreise dargestellt werden mit den Mittelpunkten $(a - i\beta) Es^2$ und $-(a - i\beta) Er^2$ und den Radien $\sqrt{\gamma^2 + \delta^2} EsEr$ für beide Gleichungen. Für konstantes Es (Spannung am Generator) und veränderliches Er (Spannung am Empfänger) bleibt der Mittelpunkt der sogenannten Speisungskreise (supply circles) konstant. Die Speisungskreise für verschiedene Empfängerspannung Er liegen konzentrisch, während die sogenannten Empfängerkreise (receiver circles) bei verschiedenem Er nicht konzentrisch liegen, da sich ihr Mittelpunkt $-(a - i\beta) Er^2$ mit Er verändert. Das Diagramm gibt die Beziehung zwischen Wirk- und Scheinlast und zwischen Generator- und Empfängerseite. — Für eine gegebene Belastung auf der Empfängerseite kann die Generatorbelastung in das Diagramm eingezeichnet werden, wodurch sich sofort der Wirk- und Scheinverlust auf der Leitung ergibt. Auf Grund der angegebenen Gleichungen wird dann die graphische Konstruktion der Umhüllungskurve für die Schar der Empfängerkreise entwickelt und die Gleichung der Umhüllungskurve abgeleitet. Es ist dies eine Parabel. Die maximale Leistung wird übertragen bei unendlich großer kapazitiver Leistung des Phasenschiebers, wenn $\frac{dQr}{dPr} = \infty$ wird, und für eine Leitung mit begrenzter kapazitiver Leistungs-

aufnahme des Phasenschiebers, wenn $\frac{dPr}{dQr} = 0$ wird, wie an Hand des Beispiels einer 220-kV-Übertragungsleitung (250 Meilen etwa $3 \times 300 \text{ mm}^2$) mittels Kreisdiagramm und Charakteristik des Phasenschiebers klargelegt wird. Weitere Kurven zeigen die übertragene Leistung für obiges Beispiel bei Anwesenheit eines Phasenschiebers von 35000 kVA in Abhängigkeit des Winkels φ zwischen Generator und Empfängerspannung, bei verschiedener Erregung und bei verschiedener Belastung. An Hand dieser Kurven wird gezeigt, wie eine Änderung des Belastungszustandes bzw. der Erregung sich im Phasenschieber auswirkt. — Bei Änderung einer rein Ohmschen Belastung sind die Verhältnisse stabil, solange $dP/d\varphi$ für konstante Erregung gleich $dP/d\varphi$ für konstante Belastung ist. Wird dieser Punkt erreicht, dann werden die Verhältnisse unstabil und der Phasenschieber fällt außer Tritt. Bei Änderung von induktiver Belastung tritt dies ein, wenn $dP/d\varphi$ für konstante Erregung gleich Null wird. — Für einen Phasenschieber am Ende einer besonders langen Leitung (220 kV, 60 Hertz, 500 Meilen) gelten ziemlich dieselben Stabilitätsverhältnisse. Es sind Charakteristiken für eine derartige Leitung mit einem Phasenschieber von 70000 kVA am Ende beigefügt. Zum Schluß vergleicht der Verf. noch die 500-Meilen-Leitung mit Phasenschieber am Ende mit einer ebenso langen Leitung, wobei jedoch der Phasenschieber in der Mitte der Leitung aufgestellt ist. Dabei wird die maximale Übertragungsleistung für letztere größer, allerdings müssen die Aggregate für die

Phasenschieber ebenfalls etwas größer werden. Trotz der größeren Kosten kommt der Verf. zu dem Schluß, daß für sehr lange Leitungen Zwischenstationen mit Phasenschieber vorteilhaft sind. *Mitzel.*

Safety rules for the operation of electrical equipment and lines. Handb. Bur. of Stand. Nr. 8, III u. 63 S., 1926. Enthält die amerikanischen Sicherheitsvorschriften für Starkstrom- und Schwachstromnetze. *Güntherschulze.*

Friedrich Stiegler. Einfluß der Erdschlußspule auf die Spannungen eines Netzes gegen Erde bei unsymmetrischer Kapazität. Dissertationsauszug Darmstadt 1921, 15 S. und 15 Figuren. Theoretische Untersuchungen über Resonanzerscheinungen zwischen Erdschlußspule und Kapazität für den Fall, daß die Erdschlußspule einen eisengeschlossenen Kreis enthält. Ergebnis: Resonanzüberspannungen nennenswerter Höhe werden durch die Eisensättigung unmöglich gemacht, dagegen kann die Spannung der Phasen gegen Erde kippen. Die Grenze der Abstimmung, bei der überhaupt kein Kippen mehr auftreten kann, wird untersucht. Der Verf. stellt für das Ein- und Dreiphasennetz zunächst ein Ersatzschema auf, woraus das Kreisdiagramm abgeleitet wird, das er dann wieder in Liniendiagramme umwandelt. *Pederzani.*

O. E. Shirley. Stability Characteristics of Alternators. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 45, 813—819, 1926, Nr. 9. Die Kippgrenze eines Generators hängt außer von den magnetischen und elektrischen Eigenschaften des Generators auch von der Art der Belastung und der Charakteristik des Netzes ab. Die vorliegende Untersuchung behandelt nur den Einfluß der Belastungsart, die Ergebnisse gelten daher nicht mehr bei sehr langen Überlandnetzen. — Besteht die Belastung vorwiegend aus Synchron- oder Asynchronmotoren mit konstanter oder schwankender Belastung, so darf bei gegebenem Sättigungsfaktor $F = \frac{di}{dE}$ (i = Erregerstrom bei Leerlaufspannung E) das Kurzschlußverhältnis K (K = Verhältnis der Erregerströme bei Nennspannung im Leerlauf einerseits und bei Nennstrom im Kurzschluß andererseits) einen bestimmten Wert nicht unterschreiten, der durch die Formel

$$K = 1,4 \sqrt{\frac{\cos \varphi}{100 \cdot F}}$$

angegeben wird. Eine gute automatische Regulierung ist dabei Voraussetzung. — Besteht die Belastung jedoch vorwiegend aus Einankerumformern für Beleuchtung, Heizung oder Bahnbetrieb, bei denen im Gegensatz zu den Motoren der Strom bei Belastung mit der Spannung abnimmt, so besteht keine Gefahr des Außertrittfallens. *H. E. Linckh.*

E. Siegel. Kippleistung und Stromdiagramm der Synchronmaschine. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 1—8, 1927, Nr. 1. Es wird für Synchronmaschinen unter der Voraussetzung konstanter Netzspannung ein Arbeitsdiagramm angegeben, das die Ermittlung der Kippleistung sowohl im Generator, wie auch im Motorarbeitsbereich in einfacher Weise aus einem Kurzschluß- und Leerlaufversuch zu ermitteln gestattet. Bei Synchronmaschinen mit Walzenrotor ergeben sich Kreise, bei Maschinen mit ausgeprägten Polen ergeben sich Pascalsche Schnecken, deren Symmetrieachse bei Vernachlässigung des Ohmschen Widerstandes auf der X -Achse, bei Berücksichtigung des Ohmschen Widerstandes

geneigt dazu liegt. Die Eisensättigung der Maschine wird bei allen Betrachtungen vernachlässigt. Zum Schluß wird für den Motor- und Generatorarbeitsbereich eine Formel für die Kippleistung angegeben.

Pederzani.

Robert Pohl. Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit werkstattmäßig hergestellter Isolierungen. Arch. f. Elektrot. 17, 473—480, 1926, Nr. 5. [S. 750.]

Jakob.

Gerhard Gabriel. Physikalische und biologische Untersuchungen über die sogenannte Grenzstrahlung. Strahlentherapie 24, 534—547, 1927, Nr. 3. Photographische Messungen der Absorption sehr weicher Röntgenstrahlen (Röhre mit Lindemannfenster) von 4 bis 12 kV Spannung an Celluloid- und Kaninchenhaut. Bei Strahlungen von 7 kV abwärts bleibt bei 5 Minuten Bestrahlungszeit der Film hinter der Haut völlig klar.

Glocker.

6. Optik aller Wellenlängen.

L. A. Ramdas. The scattering of light by gaseous mixtures at high pressures. Phys. Rev. (2) 28, 1030—1033, 1926, Nr. 5. Ein enges Strahlenbündel des Sonnenlichtes wird durch ein Gemisch von Sauerstoff und Kohlendioxyd gesandt. Infolge der in dem Gasgemisch vorhandenen Streuung konnte senkrecht zur Strahlrichtung eine (blaue) Lichterscheinung beobachtet werden. Die Intensität der gestreuten Strahlung, in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis der beiden Gase und vom Druck, wurde verglichen mit der Intensität der in Äthylalkohol gestreuten Strahlung, um so ein Vergleichsmaß zu haben. Es werden die Versuchsanordnungen näher beschrieben. Die Versuchsergebnisse werden tabellarisch und graphisch zusammengestellt. Es ergibt sich, daß im reinen Sauerstoff die Intensität der gestreuten Strahlung dem Druck proportional ist, im reinen Kohlendioxyd aber viel schneller wächst als der Druck. In den Gemischen ist das Verhältnis der Intensitätszunahme zur Druckzunahme abhängig vom Verhältnis der beiden Gase, so daß also die betreffenden Kurven mit wachsendem Kohlendioxydgehalt sich mehr und mehr krümmen.

Picht.

Lord Rayleigh. Notes on silica glass. Proc. Opt. Conv. London 1926, Part I, S. 41—46. Es handelt sich um eine Diskussion der Tatsache, daß Quarzglas bei der Schmelzung aus Sand nur trübe, dagegen aus Quarzkristallbrocken durchsichtig erhältlich ist. Verf. führt die Trübung im ersten Falle darauf zurück, daß die Sandkörner bei der Erhitzung im Innern Gasblasen entwickeln. Dieses Verhalten ist den geologischen Entstehungsbedingungen zuzuschreiben. Der natürlich vorkommende Sand ist verwitterter Granit; letzterer aber hat sich unter großen Drucken gebildet und enthält Wasser und Kohlendioxyd. Die photographische Untersuchung von Quarzglasplatten nach dem Prinzip der Toepler-Foucaultschen Messerschneidenmethode läßt erkennen, daß Strukturen von kleinen Körnern von 0,1 mm Durchmesser vorliegen, die in einem offenbar homogenen Medium eingebettet sind. Sind die Körner in großer Zahl vorhanden, so ist die Quarzglasprobe optisch unbrauchbar. In polarisiertem Licht erscheint die Struktur bedeutend gröber. Die Doppelbrechung ist gering. Die Durchlässigkeit von Quarzglas für ultraviolette Licht ist merkbar geringer als die Durchlässigkeit des Kristallbrockens hierfür, aus dem das Glas erschmolzen wurde. Zwischen brasilianischem und Madagaskarquarz war kein Unterschied erkennbar, auch nicht in den daraus erschmolzenen Gläsern.

Flügge.

Édouard Bouty. Photomètre photoélectrique stellaire. Rev. d'Opt. 5, 31–36, 1926, Nr. 1. Hinsichtlich der Einrichtung des beschriebenen photoelektrischen Sternphotometers kann nur auf die Originalabhandlung verwiesen werden, welche an Hand von Abbildungen alles Nähere ersehen läßt. *Flügge.*

James B. Friauf. The design of a cam for an X-ray spectrograph. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 289–296, 1925, Nr. 3. Zum gleichmäßigen, hin und her gehenden Schwenken des Kristalls bei Röntgenspektrometern verwendet man vielfach den Antrieb durch den bekannten, herzförmigen Exzenter. Dieser besteht in Annäherung aus zwei Halbbogen einer archimedischen Spirale; Verf. berechnet die genaue Gestalt, die man ihm geben muß, damit ein auf seinem Rande aufliegender Hebelarm bei Rotation des Exzenters eine Schwenkbewegung mit genau konstanter Winkelgeschwindigkeit ausführt. Die Herzfigur bleibt dann nicht symmetrisch; bezüglich des analytischen, recht komplizierten Ausdrucks für die Kurvenform sei auf die Originalarbeit verwiesen. *Kulenkampff.*

W. Hinrichs. Über die Berechnung und Prüfung der Dioptrieskalen von Fernrohren. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. 47, 291–294, 1926, Nr. 22. Für die Einteilung der Dioptrieskalen von Fernrohren wird eine Formel abgeleitet, die den Abstand l des vorderen Augenbrennpunktes vom hinteren Okularbrennpunkt berücksichtigt. Es ergibt sich

$$x = - \frac{f^2 A}{1000 + l \cdot A},$$

wo f die Okularbrennweite und A die Scheitelbrechkraft des vom Auge benutzten Brillenglases ist. Wird $l = 0$ gesetzt, so ergibt sich als Näherungswert die im allgemeinen benutzte Formel

$$x = - \frac{f^2 A}{1000}.$$

Der Unterschied beider Formeln wird für das Kepplersche und für das Galileische Fernrohr diskutiert. Es wird die Grenze (von A) berechnet, bis zu der bei einer geforderten Genauigkeit die Näherungsformel benutzt werden darf, wobei für l die durch die Praxis gegebenen Werte eingeführt werden. Wird die Dioptrieskala durch Kombination des Fernrohres mit einem Brillenglase geprüft, so muß der Ort des Brillenglases mit demjenigen des vorderen Augenbrennpunktes zusammenfallen. In Anwendung auf die beiden genannten Fernrohrtypen werden auch für diese Prüfungsmethode mathematische Formeln angegeben. *Picht.*

T. R. Merton. On Measurement of the Intensity of Spectrum Lines. Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 697–703, 1927, Nr. 765. Zwecks Bestimmung der Intensitätsverhältnisse von Spektrallinien wird das Linienspektrum auf einer photographischen Platte aufgenommen. Auf dieses Linienspektrum wird das kontinuierliche Spektrum des positiven Kraters einer Kohlebogenlampe aufgedruckt, von dem angenommen wird, daß er die Energieverteilung eines schwarzen Körpers von 3760° K liefert. Bei der Aufnahme des kontinuierlichen Spektrums wird vor den Spalt des Spektrographen ein Goldbergkeil gesetzt, auf dem eine schwarze Deckplatte aufgeklebt ist. In dieser sind durchsichtige Streifen ausgespart von 0,03 mm Weite und 0,2 mm Abstand. Es wird das Verfahren beschrieben, wie aus derartigen Aufnahmen die gewünschten Intensitätsverhältnisse entnommen werden können. Auch wird die Konstruktion eines die Messungen sehr vereinfachenden Komparators angegeben. *P. P. Koch.*

Fr. Hlucka. Vergleich zwischen den Dispersionsformeln der Atomtheorie und der Kontinuitätstheorie. Wiener Ber. **135** [2a], 9–28, 1926. Nr. 1/2. Eine aus der elektromagnetischen Theorie Jaumanns (Wiener Ber. 1908) folgende Dispersionsformel von der Form

$$\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_0^2} = \sum \frac{K}{\lambda_0^2 - \lambda^2},$$

die als mit den üblichen Dispersionsformeln formal identisch dargestellt wird, wird mit den Formeln von Ketteler-Helmholtz und Planck und Goldhammer in Beziehung gesetzt. Die Untersuchung erstreckt sich auf die ultraroten Eigenfrequenzen und wird besonders auf die Beobachtungen an NaCl und KCl angewandt. Die Jaumannsche Theorie gibt sowohl in Dispersion wie in Absorption für das Verhältnis der Reststrahlenwellenlängen λ_R zur Eigenwellenlänge λ_0 die Ungleichung $\lambda_R/\lambda_0 > 1$.

K. L. Wolff.

Johannes Picht. Über durch Spiegelsysteme bewirkte Änderung der Richtung und Schwingungsebene eines optischen Strahlenbündels. ZS. f. Instrkde. **46**, 610–614, 1926, Nr. 12. Fällt ein Strahlenbündel auf einen Spiegel, der um eine zu seiner Ebene parallele Gerade schwingt, so wird das reflektierte Strahlenbündel, um eine „Ruhelage“ schwingend, seine Richtung im Raume dauernd ändern. Wird in den Strahlengang des reflektierten Bündels ein System fester Spiegel gebracht, so wird dadurch nicht allein die Ruhelage des reflektierten Bündels, sondern auch die Ebene, in der es sich hin und her bewegt, geändert. In der Arbeit werden Formeln abgeleitet, die es gestatten, bei gegebener Richtung der Ruhelage und der Ebene des schwingenden Strahlenbündels sowie vorgegebener Lage der Spiegelnormalen die Richtung der Ruhelage und Ebene des schwingenden Strahlenbündels nach der Reflexion an den feststehenden Spiegeln zu erhalten. Die Umkehrung der Fragestellung, nämlich die Bestimmung der Richtung der Spiegelnormalen, wenn die übrigen Größen vorgeschrieben bzw. gegeben sind, wird für einen speziellen Fall durchgeführt. Die Arbeit ist rein geometrisch-optisch gehalten. Polarisation usw. ist nicht berücksichtigt.

Picht.

R. de L. Kronig. On the theory of dispersion of x-rays. Journ. Opt. Soc. Amer. **12**, 547–557, 1926, Nr. 6. Die halbklassische Theorie der Dispersion von Kramers, die an Stelle der klassischen Oszillatoren mit Eigenfrequenzen die korrespondierenden Quantenzustände des Atoms setzt, wird kurz entwickelt und sodann auf die Dispersion von Röntgenstrahlen angewandt. Es ergibt sich ein allgemeiner Ausdruck für den Brechungsindex, ausgedrückt durch den atomaren Absorptionskoeffizienten und die Termwerte des Atoms; an die Stelle der Summation über die Eigenfrequenzen im optischen Falle ist hier eine Integration über alle Frequenzen von der Absorptionsgrenze bis ∞ getreten, summiert über die verschiedenen Elektronengruppen. Unter Berücksichtigung des experimentellen Befundes, daß für sehr große Frequenzen die Elektronen bei Berechnung des Brechungsindex als frei betrachtet werden können, ergibt sich ein einfacher Ausdruck für den Absorptionskoeffizienten. Nimmt man weiter hinzu, daß dieser proportional λ^3 ist und berechnet man den Beitrag einzelner Elektronengruppen (etwa der K-Elektronen) zum Brechungsindex, so ergibt sich keine Übereinstimmung, woraus geschlossen wird, daß in diesem Bilde die Elektronengruppen hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen ihrem Streu- und Absorptionsvermögen nicht als unabhängig betrachtet werden können. Die durch Comptoneffekt in der Wellenlänge geänderte Streustrahlung kann, da die Zahl der hierbei, nach den

quantentheoretischen Vorstellungen, beteiligten Elektronen sehr gering ist, zum Brechungsindex keinen Beitrag liefern. Da dieser andererseits auch bei großen Frequenzen den für freie Elektronen zu erwartenden Wert hat, muß in diesem halbklassischen Bilde auch die Comptonsche Streustrahlung als von allen Atomen stammend, also als mit der Primärstrahlung kohärent, betrachtet werden. Diese durch Experimente widerlegten Folgerungen sind also geeignet, die Schwierigkeiten einer Vereinigung von Wellen- und Quantenvorstellungen zu verschärfen.

Kulenkampff.

Adolf Krebs. Über die Bestimmung des Brechungsexponenten aus Reflexionsmessungen im ultraroten Spektrum. (Gekürzte Frankfurter Dissertation.) Ann. d. Phys. (4) 82, 113–137, 1927, Nr. 1. Verf. bestimmt für Steinsalz, Silvin, Bromkalium, Flußspat und einige Gläser den Polarisationswinkel, indem er die reflektierte Intensität der senkrecht zur Einfallsebene polarisierten Strahlung für verschiedene Einfallswinkel mit einem Mikroradiometer mißt, und berechnet daraus mit Hilfe des Brewsterschen Gesetzes den Brechungsindex. Als Wellenlängen wurden die gefilterten Reststrahlen von Kalkspat ($6,69 \mu$), Quarz ($8,85 \mu$) und Flußspat ($22,3 \mu$) genommen. Als Polarisator diente ein Selenspiegel. Verf. bestimmte für denselben den günstigsten Polarisationswinkel experimentell mit $68,3^\circ$ und gibt die Werte für die Stärke der Auslöschung zwischen 15 und 83° in einer Tabelle. Die Reststrahlen wurden durch Reflexion an drei Platten gewonnen, nur beim Flußspat wurde (nach dem Beispiel von Czerny) nur eine Flußspatplatte unter 54° benutzt. Bei der Messung änderte der Verf. den Einfallswinkel gradweise in einem Bereich von 15 bis 75° und maß die Intensität des reflektierten Lichtes. Hierbei ergab sich, daß die Reflexion der oben genannten Substanzen und des Selens den Fresnelschen Formeln folgt. Bei dem Polarisationswinkel wurde die Intensität des reflektierten Lichtes ($\mathcal{R}_{||}$) gleich Null, um dann wieder anzuwachsen. Um aus dem nicht sehr scharfen Minimum den Polarisationswinkel zu erhalten, wurde ein graphisches Interpolationsverfahren angewandt, wodurch der Winkel auf etwa 1 Proz. genau bestimmt wurde. Für die Brechungsindizes ergaben sich folgende Werte:

	$6,69 \mu$	$8,85 \mu$	$22,3 \mu$
Steinsalz	1,50	1,47	1,35
Silvin	1,44	1,42	1,40
Flußspat	1,35	1,32	—
Bromkalium	1,53	1,49	1,40

Weiter leitet der Verf. eine Formel ab, die er aus den Fresnelschen Formeln für $\mathcal{R}_{||}$ und \mathcal{R}_{\perp} und dem Snelliusschen Brechungsgesetz gewinnt und nach der man den Brechungsindex berechnen kann, falls $\mathcal{R}_{||}$ und \mathcal{R}_{\perp} für einen bestimmten Einfallswinkel bekannt sind. Im Anhang werden die Brechungsindizes für sechs von den Gläsern, deren Reflexion Rubens 1916 untersuchte, für die Reststrahlen des Kalkspats angegeben. Sie liegen, je nach der Glassorte, zwischen 1,15 und 1,35. Für die Reststrahlen des Quarzes und Flußspats folgt die Reflexion nicht mehr den Fresnelschen Formeln. (Nach den Messungen von Coblenz und von Schaefer und Schubert reflektieren Silikate in diesen beiden Gebieten metallisch. Der Ref.)

Dreisch.

G. I. Pokrowski. Über die Zerstreuung und Polarisation des Lichtes in dispersem Kohlenstoff. ZS. f. Phys. 40, 278–282, 1926, Nr. 3/4. Lichtzerstreuung und Polarisation des zerstreuten Lichtes läßt sich sowohl als Zer-

streuung des Lichtes an trüben Medien wie als Reflexion an Elementarspiegeln auffassen und die Beobachtungen sowohl bei Streuung des Lichtes in der Flamme als auch bei Reflexion an Ruß und bei Rußsuspensionen geben annähernd gleiche mit der Mieschen Theorie hinreichend übereinstimmende Resultate. Die vorhandenen Abweichungen lassen sich auf mehrfache Streuung (Sekundärstrahlung) zurückführen.

H. R. Schulz.

G. I. Pokrowski. Über die Lichtzerstreuung in Schwefelsuspensionen. ZS. f. Phys. **40**, 368—377, 1926, Nr. 5. Unter Benutzung von Schwefelsuspensionen, die aus wässriger Hyposulfitlösung durch Einwirkung von Schwefelsäure erhalten wurden, sind die Rayleighschen Formeln für die Lichtzerstreuung in trüben Medien geprüft worden. Da durch frühere Messungen festgestellt war, daß die Größe der Schwefelteilchen von der Zeit exponentiell abhängt, konnten mittels graphischen Ausgleichs die Rayleighschen Werte unmittelbar mit den Beobachtungen verglichen werden. Eine zunächst gefundene systematische Abweichung (schnelleres Ansteigen der Beobachtungswerte mit der Zeit) konnte durch die Anwesenheit kleinerer Teilchen neben den durch das Exponentialgesetz der Größe nach bestimmten erklärt werden. Die Messungen der gestreuten Intensitäten sind teils mit dem Weberschen Photometer, teils mit dem König-Martensschen Spektralphotometer mit weißem Licht und monochromatischem von den Wellenlängen 500, 550 und 600 m μ ausgeführt worden. Die Intensität der Komponente, welche in der Ebene des einfallenden und des gestreuten Strahles schwingt, genügt dem Rayleighschen Gesetz; die andere Komponente wird, wie schon erwähnt, durch die kleineren Teilchen beeinflusst.

H. R. Schulz.

F. London. Die Zahl der Dispersionselektronen in der Undulationsmechanik. ZS. f. Phys. **39**, 322—326, 1926, Nr. 4. [S. 677.]

V. Bursian. Notiz zu den Grundlagen der Dispersionstheorie von E. Schrödinger. ZS. f. Phys. **40**, 708—713, 1927, Nr. 9. [S. 676.] Unsöld.

Albert Pérard. Étude des radiations monochromatiques du cadmium dans les lampes Michelson et Hamy en vue de leurs applications métrologiques. C. R. **183**, 1101—1103, 1926, Nr. 23. Es wurden die Michelsonsche Lampe mit Aluminiumelektroden und die elektrodenlose Hamylampe mit Hilfe des Michelsonschen Interferometers verglichen; die Weglänge im Interferometer betrug zwischen 0 und 202 mm. Bei niedriger Spannung ist das Spektrum der Hamylampe und die Sichtbarkeit der Interferenzen dieselbe wie bei der Michelsonschen Lampe; bei zunehmender Spannung kehrt sich bei der Hamylampe mit Kapillare die Linie 6438 um und spaltet sich in zwei Komponenten gleicher Intensität von 0,012 Å Abstand. Die Brauchbarkeit von 6438 als Normal wird aber dadurch nicht beeinträchtigt, da die Schwerpunktswellenlänge unverändert bleibt. Weitere Angaben beziehen sich auf die Linien 5086, 5155 und 4662.

Dziobek.

H. F. Olson. Polarization of λ 2537 of mercury. Phys. Rev. (2) **29**, 207, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wird die Quecksilberlinie $1S - 2p_2$ durch in einer Ebene polarisiertes Licht erregt, so ist sie zu 79 Proz. sowohl bei Fehlen eines Magnetfeldes als auch bei einem Feld, das dem elektrischen Vektor parallel ist, polarisiert, wie kürzlich auch v. Keussler gefunden hat. Daß solch ein Feld keine Änderung in der Polarisation hervorruft, ist in Übereinstimmung mit der Heisenbergschen Erweiterung des Prinzips der spektroskopischen Stabilität. Daß die Polarisation nicht vollständig ist, läßt sich durch Zusammenstöße oder besser noch durch die Tatsache erklären, daß in sehr schwachen Feldern einige

der Feinstrukturkomponenten von 2537 nicht die gleiche Zeemanaufspaltung zeigen wie in starken Feldern. Die Polarisation bei anderen Orientierungen zwischen Feld und Lichtvektor und die Änderung der Polarisation mit der Feldintensität bei schwachen Feldern lassen sich mit Hilfe eines halbklassischen Modells deuten, wenn geeignete Intensitäten parallel und senkrecht zum Lichtvektor angenommen werden und das Modell mit einer Winkelgeschwindigkeit $\frac{1}{2} g e/m H/c$ rotiert und eine gedämpfte Welle emittiert. Aus Kurven, die die Polarisation, die Rotation des Maximums der Polarisation usw. mit der Feldintensität verknüpfen, ergab sich k zu $1,02 (\pm 0,2) \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$. *Güntherschulze.*

John A. Eldridge, Alexander Ellett and Harry F. Olson. Polarization of light excited by electron impact. Phys. Rev. (2) **29**, 207, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ellett, Foote und Mohler sowie Skinner haben die Polarisation des Quecksilberspektrums untersucht, wenn es durch einen definierten Strom langsamer Elektronen erregt wurde. Verf. fanden nun experimentell, daß die Linien der scharfen Nebenserie im allgemeinen schwach, dagegen die der diffusen Nebenserie ganz stark polarisiert sind (in Übereinstimmung mit Skinner). In dieser Serie steht der elektrische Vektor des erregten Lichtes senkrecht auf dem Elektronenstrom, wenn $j = 0$ ist, und ist dem Elektronenstrom parallel, wenn es sich um Linien handelt, bei denen j abnimmt. In den Fällen, in denen j zunimmt, ist die Linie weniger stark polarisiert und sind die Ergebnisse nicht eindeutig. Es wird vermutet, daß die angeregten Atome sich mit dem j -Vektor in oder fast in der Ebene des Elektronenstromes befinden. Qualitativ sind die Ergebnisse dieser Serie in Übereinstimmung mit der Annahme, daß das Atom ein linear oder zirkular polarisiertes Lichtquantum emittiert, je nachdem ob j konstant bleibt oder um 1 springt. Diese einfache Theorie der Polarisation kann jedoch nicht genau sein, da sie zu Werten der parallelen Polarisation führt, die nie größer als 33 Proz. sein können, während 60 Proz. für einige Linien gefunden wurde. Ebenso wenig erklärt sie die etwas geringere Polarisation der anderen Serien. *Güntherschulze.*

A. Ellett. Impact polarization and the spinning electron. Phys. Rev. (2) **29**, 207—208, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Prinzip der Erhaltung des Drehmomentes in Verbindung mit Heisenbergs Erweiterung des Prinzips der spektroskopischen Stabilität führten Foote, Mohler und den Verf. zu der Voraussage, daß die Quecksilberlinie 2537 bei Anregung durch Elektronenstoß polarisiert sein und der elektrische Vektor parallel zum Elektronenstrahl schwingen müsse, was dem Versuch widersprach. Eldridge, Olson und der Verf. zeigten, daß in den meisten Fällen die Linien des Quecksilberspektrums, für welche ΔR während des Stoßes ± 1 ist, eine Polarisation der Art zeigen, die zu erwarten ist, wenn die Zeemanniveaus, für welche $m = \pm 1$ ist, bei der Erregung begünstigt werden, während, wenn ΔR bei der Erregung Null ist, die Annahme, daß das Niveau $m = 0$ bevorzugt wird, zu richtigen Schlüssen führt. Wird die Hypothese des rotierenden Elektrons eingeführt, so lassen sich die Ergebnisse durch die Aussage deuten, daß, wenn R sich ändert, die Achse des rotierenden Elektrons während des Stoßes umschlägt und an das Atom eine Einheit des Drehmomentes abgibt, das dem Elektronenstrahl und auch dem Magnetfeld parallel ist, das in dieser Richtung erregt werden kann, ohne daß die Polarisation sich ändert. In gleicher Weise sollte $1s - 2p_1$ des Na eine Polarisation zeigen. Dagegen sollte bei $2p_2 - 3d_2$ des Tl Polarisation vorhanden sein, wenn das rotierende Valenzelektron durch das Umschlagen des stoßenden Elektrons relativ zu dem Drehmoment seiner Bahn wieder richtig orientiert wird. Wenn das richtig ist, so sollte sich das letztere wie die Linie D_2 des Na verhalten. *Güntherschulze.*

Marcelle Philibert. Sur le dédoublement apparent de l'axe optique de la calcite avec la platine de Fédorow. *Lincei Rend.* (6) 4, 300–305, 1926, Nr. 9. Bei der Untersuchung dünner Schnitte von Kalkspat (21,98 bzw. 10,29 μ) mit dem Fédorowschen Universaldrehtisch zeigte sich eine scheinbare Zweiachsigkeit der Kristallplatte, deren Ursache nicht unmittelbar feststellbar war, die aber wegen ihrer Größe (7 bzw. 10° zwischen den scheinbaren Achsen) nicht auf Beobachtungsfehler zurückzuführen war. Mechanische Deformation des Kristalles kam nicht in Frage, so daß die Annahme geprüft werden mußte, ob diese Verdopplung auf die Wirkung akzidenteller Doppelbrechung in der Trägerschicht (Glas) zurückzuführen wäre. Daher wurde unter Voraussetzung der bekanntesten optischen Eigenschaften des Kalkspats berechnet, welche zusätzliche Doppelbrechung vorhanden sein mußte, um die beobachteten Erscheinungen zu erklären. Letztere muß zweiachsig sein und kann nicht im Objektträger lokalisiert sein. Weitere Untersuchungen sind zur Klärung der Frage erforderlich. *H. R. Schulz.*

M. Philibert. Encore sur le dédoublement apparent de l'axe optique de la calcite avec la platine de Fédorow. *Lincei Rend.* (6) 4, 376–381, 1926, Nr. 9. Eine nähere Untersuchung der Linsen des Fédorowschen Drehtisches zeigt, daß diese ohne Zwischenfügung einer Kristallplatte tatsächlich die Gangunterschiede ergeben, welche aus der beobachteten scheinbaren Zweiachsigkeit des Kalkspats abzuleiten sind und daß sie auch die Verschiedenheit der Achsenwinkel bei verschiedenen dicken Platten nahezu quantitativ wiedergeben. Damit ist gezeigt, daß der Einfluß der Halbkugeln für Messungen von Dünnschliffen namentlich bei geringer Gangdifferenz derselben zu beachten ist. *H. R. Schulz.*

W. Kunitz. Chemisch-optische Untersuchungen an der Turmalin- und Glimmergruppe. *ZS. f. Krist.* 64, 521–523, 1926, Nr. 5/6. An Hand von 20 neu ausgeführten Turmalinanalysen und den zugehörigen kristallographisch-optischen Messungen ist versucht worden, das Lithiumproblem und die Isomorphieverhältnisse festzulegen. Für die Magnesia-Eisen-Turmaline folgt die Mischungsreihe mit den Mischungskomponenten $H_5NaMg_4Al_8Si_8B_4O_{41}$ mit $n_0 = 1,6351$, $n_e = 1,6144$ ($a:c = 1:0,4523$) und $H_5NaFe_4Al_8Si_8B_4O_{41}$ mit $n_0 = 1,698$, $n_e = 1,658$ ($a:c = 1:0,4402$). Die Lithion-Eisen-Turmaline geben die Mischungsreihe mit den Gliedern $H_5Na(LiAl)_2Al_8Si_8B_4O_{41}$ mit $n_0 = 1,6401$; $n_e = 1,6202$ ($a:c = 1:0,4508$) und $H_5NaFe_4Al_8Si_8B_4O_{41}$ mit $n_0 = 1,698$; $n_e = 1,658$ ($a:c = 1:0,440$). Auch Tonerde läßt sich in das Molekül einführen. Bei Wahl einer dritten Komponente sind die Turmaline nach chemischer Zusammensetzung und optischem Verhalten in einem Dreistoffsystem zusammenzufassen. *H. R. Schulz.*

W. Fr. Eppler. Über das optische Verhalten und Zustandsänderungen des Zirkons. *ZS. f. Krist.* 64, 510–511, 1926, Nr. 5/6. Nach Stevanovic gibt es drei Arten von Zirkon (a , b , c), die sich durch ihre Dichte unterscheiden. a hat die Dichte 4,0, die sich beim Erhitzen nicht ändert, b weist ebenso konstante Dichte (4,7) auf, c ist instabil und geht beim Erhitzen in b über. Es ist an sieben Proben verschiedener Färbung Dichte und Lichtbrechung bestimmt worden, wobei sich herausgestellt hat, daß Hyacinth vom Laacher See bei 197° C eine sprunghafte reversible Änderung des Brechungsindex um 30 Einheiten der vierten Dezimale erleidet. Bei c -Zirkon (grüner von Ceylon) ist eine monotrope Modifikationsänderung anzunehmen, welche bei 1950° (extrapoliert) zu normalem b -Zirkon führt. Auch reversible Farbenänderungen wurden festgestellt. Die Färbungen sind bedingt durch Gehalt an Si, Zn, Hf, Ti, Cu, Fe, Zn und Ca. *H. R. Schulz.*

A. Johnsen. Form und Brillanz der Brillanten. ZS. f. Krist. **64**, 495–498, 1926, Nr. 5/6. Der Diamant wird am häufigsten im sogenannten „dreifachen Brillantschnitt“ geschliffen, wobei jedoch über die Winkel der Fassetten und das Größenverhältnis der Durchmesser nichts ausgesagt wird. Unter der Bedingung, daß ein auf eine Hauptfasette senkrecht zur oberen Tafel auffallender Strahl wieder parallel zu sich selbst austritt, erhält man für die Winkel φ und ψ der oberen und unteren Fassetten gegen die Tafelebene eine Beziehung $\varphi = f(n, \psi)$ bzw. $\psi = F(n, \varphi)$, zu der noch eine zweite tritt, wenn man fordert, daß alle auf eine Hauptfasette fallenden Strahlen wieder aus der Tafel austreten sollen. Letztere Gleichung $\psi = F'(n)$ ist kubisch und liefert für Na-Licht $\psi = 38^\circ 40'$ und damit für $\varphi = 41^\circ 7'$. Die hieraus folgenden Größenverhältnisse sind empirisch seit 200 Jahren eingehalten worden.

H. R. Schulz.

F. Rinne. Über Spannungen und ihre Auslösung durch Bruch und Gleitung. ZS. f. Krist. **64**, 537–539, 1926, Nr. 5/6. Es wird zwischen primärer und sekundärer Spannung unterschieden, deren erstere sich bei Verknüpfung von Teilen zu höheren Einheiten findet, während letztere sich beim Atom und Molekül, sowie bei parakristallinen Stoffen und Kristallen findet. Die Spannungen können optisch untersucht werden, wofür Beispiele in mechanisch beanspruchten Glaskörpern gegeben wurden. Bei starken Spannungen treten Bruch- oder Gleitungserscheinungen auf, die besondere Form annehmen und zu Wellungen führen können, wie sie sowohl bei atmosphärischen wie bei geologischen Vorgängen beobachtet werden können.

H. R. Schulz.

Otto Sandvik. A sensitive Nichols radiometer. Journ. Opt. Soc. Amer. **12**, 355–358, 1926, Nr. 4. Die Aufgabe der beschriebenen Konstruktion war die Erhöhung der Empfindlichkeit des Nicholsschen Radiometers. Außerdem war es erwünscht, die Schwingungsperiode abzukürzen. Beide Forderungen widersprechen sich. Die Abkürzung der Periode läßt sich erreichen durch Verwendung einer verhältnismäßig schweren Quarzfadenaufhängung oder durch Herstellung eines Radiometersystems geringen Trägheitsmomentes. Die Erhöhung der Empfindlichkeit bedingt eine Verringerung der schwingenden Masse. Verf. konstruiert ein Modell, welches seinen Maximalausschlag in zwei Minuten erreicht und eine Ablenkung von 15000 mm pro mm^2 bei 1 HK in 1 m Abstand ergibt. Ein anderes Modell erreichte seinen Maximalausschlag in 14 Sek. und ergab eine Ablenkung von 1800 mm für 1 HK und 1 m Skalenabstand.

Flügge.

J. R. Oppenheimer. Quantentheorie des kontinuierlichen Absorptionsspektrums. Naturwissensch. **14**, 1282, 1926, Nr. 52. [S. 676.]

Unsöld.

O. W. Richardson. Structure in the Secondary Hydrogen Spectrum. Proc. Roy. Soc. London (A) **108**, 553–561, 1925, Nr. 748. Die Note bringt sieben neue Bandengruppen, die aus den bei der Elektronenentladung in Wasserstoff schwächer werdenden Linien abgeleitet sind und 32 Linien umfassen. Zwischen den Serien werden eine große Anzahl von Kombinationsbeziehungen vermutet und daraus auf verschiedenen Wegen Termkonstanten abgeleitet, doch sind die Daten zu zahlreich und zu vorläufig, um hier wiedergegeben zu werden. Die Größen P und φ in den Ausdrücken $F(m) = B(m - P)^2$, $f(m) = b(m - \varphi)^2$ weichen von den Werten 0, $\frac{1}{2}$, 1 entschieden ab.

Wessel.

O. W. Richardson. Structure in the Secondary Hydrogen Spectrum. Part III. Proc. Roy. Soc. London (A) **109**, 239–266, 1925, Nr. 750. Wendet sich

zu den bei der bisherigen Untersuchung des Spektrums übriggebliebenen Linien, die bei den vom Verf. und Tanaka studierten Entladungen nicht schwächer werden. Am vollständigsten ist eine Bande 157 mit P -, Q - und R -Zweig von je acht Gliedern. Davon werden freilich zahlreiche Linien auch von anderen Banden in Anspruch genommen, und die zweiten Differenzen zeigen einen entschiedenen Gang; immerhin ist er in allen Zweigen parallel, wie auch die Intensitäten in den Zweigen parallel laufen. Auch die zweiten Differenzen der Ausdrücke $R(m) - Q(m)$ usw., also die Größen $2B$ in $F(m) = B(m - P)^2$ sind nicht konstant. Es folgen eine Anzahl von isolierten Zweigen im Rot und Gelb mit zusammen 32 Linien; sodann mehrere, aus P -, Q - und R -Zweigen bestehende, jedoch weniger linienreiche Anordnungen im äußersten Violett (51 Linien) und noch einige weniger gesicherte Folgen. In jedem Falle sind wenigstens ganz provisorisch die Größen B , P usw. berechnet; eine Zusammenstellung findet sich S. 262 der Note. Etwa die Hälfte der Konstanten, die mit dem Trägheitsmoment der emittierenden Moleküle zusammenhängen, fallen, wenigstens mit der Genauigkeit, mit der sie bestimmt werden können, mit Werten zusammen, die schon in früher vorgeschlagenen Banden auftraten. Aus 20 Kombinationsbeziehungen der Form $R(m) - Q(m) = Q(m + 1) - P(m + 1)$ usw. werden 40 Termdaten abgeleitet, von denen 22 vom halbquantigen Typus sind. Zum Schluß werden neuere Arbeiten von McLennan und Shrum, von Dieke und von Goos besprochen. Verf. wendet sich gegen die Versuche, aus der Temperaturabhängigkeit der Intensitäten auf den Oszillations- oder Rotationszustand der Terme zu schließen. McLennan und Shrums Aufnahmen bei Kühlung mit flüssiger Luft zeigen im allgemeinen dieselben Linien verstärkt oder geschwächt, wie sie in der Entladung erster Art des Verf. erscheinen.

Wessel.

O. W. Richardson. Structure in the Secondary Hydrogen Spectrum. IV. Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 714–753, 1926, Nr. 759. „Eine detailliertere Untersuchung des Spektrums der Entladung erster Art hat gezeigt, daß es eine Anzahl anderer Linien gibt, die zu demselben System gehören wie Fulchers Banden. Es wird vorgeschlagen, diese Linien so neuuzuordnen, daß S_3 bis S_7 einen Q -Zweig, S_4 die erste Linie eines zugehörigen R -Zweiges bilden, zu dem es einen korrespondierenden P -Zweig gibt, S_6 und S_5 die ersten zwei Linien eines assoziierten Q' -Zweiges und S_7 die erste Linie eines assoziierten R' -Zweiges, zu dem es einen korrespondierenden P' -Zweig gibt. Das stimmt für die ersten fünf der sechs roten Banden. Vier ähnliche Banden finden sich im Grün und fünf im Blau; aber die Zweige, welche den gestrichenen Buchstaben entsprechen würden, haben sich in diesen Gegenden noch nicht mit Sicherheit festlegen lassen. Es gibt eine Kombination so, daß $R(m) - P(m + 1)$ denselben Wert hat für korrespondierende Linien korrespondierender Banden im Rot, Grün und Blau. Die Quantenstruktur der Banden ist nicht ganz bestimmt; aber es wird gezeigt, daß sie durch Terme vom ganz- und halbzahligen Typ dargestellt werden können. Es werden Gründe dafür angeführt, daß der Erzeuger dieses Bandensystems die neutrale Wasserstoffmolekel H_2 ist, gebildet und angeregt durch die Vereinigung des Wasserstoffmoleküls H_2^+ mit einem Elektron.“

Wessel.

R. J. Lang. New terms in the spectrum of calcium. Astrophys. Journ. 64, 167–171, 1926, Nr. 3. Das Vakuumfunkenpektrum von Ca kürzer als 2000 Å wurde mit einem 6-Fuß-Gitter (30000 Linien pro Zoll und 45 Å/mm Dispersion) untersucht. Einige bekannte Linien von Ca^+ wurden noch einmal genauer gemessen, besonders die Linien der Bergmannserie von Ca^+ . Im Ca-Bogen wurden zwei neue Terme gefunden, die mit vielen bekannten Termen kombinieren. Gieseler.

R. J. Lang. Series relations in the first long period. *Science* (N. S.) **64**, 528—529, 1926, Nr. 1665. Verf. hat mit Hilfe des Gesetzes für irreguläre Dubletts in folgenden Elementen Dubletts festgestellt: K I, Ca II, Sc III, Ti IV, V V, Cr VI. Das Auftreten der Dubletts von Sc aufwärts kann nur so erklärt werden, daß ein Elektron aus dem *M*-Ring in den *N*-Ring übergeht, wenn aus diesem alle Elektronen entfernt sind. Die Wahrscheinlichkeit für diesen Übergang scheint abzunehmen mit wachsender Atomnummer, was Verf. aus der Abnahme der Intensität der Dubletts mit wachsender Atomnummer schließt. Außerdem gibt er die Singulettlinien $1\ ^1S_0 - 2\ ^3P_0$ für Ca I, Sc II, Ti III, V IV und eine pp' -Gruppe für Ca I, Sc II, Ti II. Bei allen diesen Linien nimmt die Intensität mit steigender Atomnummer ab. Alle Linien wurden mit Hilfe des irregulären Dublettgesetzes geschlossen, denn für das Vakuumgebiet stehen andere Hilfsmittel, wie z. B. Temperaturklassen und Zeemaneffekt, nicht zur Verfügung.

Gieseler.

R. A. Wolfe and O. S. Duffendack. Excitation of arc spectrum of nitrogen. *Phys. Rev.* (2) **29**, 209—210, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Bogenpektrum des Stickstoffs wurde in einem intermittierenden Niederspannungsbogen in einem Gemisch von He und N_2 erzeugt. In einem begrenzten Gebiet waren die Stickstoffbogenlinien sehr stark, während in anderen Gebieten He-Linien oder Stickstoffbanden stark überwogen. Die Intensität der Stickstofflinien war so groß, daß das Spektrum auf eine Kontrastplatte mit einem Hilgerschen Quarzspektrographen Type E_1 in zwei Stunden photographiert werden konnte. Der gleiche Spektrograph wurde mit Prismen und Linsen aus Glas in dem Gebiet von 4000 bis 8000 Å.-E. verwandt, wo Expositionen von drei Stunden genügten. Mit wenigen Ausnahmen wurden alle von Merton und Pilley angegebenen Linien wiedergefunden und eine größere Anzahl neue Linien entdeckt. Verschiedene davon stimmen mit den von Hardtke mitgeteilten Linien überein, die Merton und Pilley nicht finden konnten. Andere füllen Lücken in den Multipletts aus, die Kiess für das Quartettssystem berechnete. Die Stärke der Stickstofflinien in dem benutzten Bogen rührt zweifellos von der hochgradigen Dissoziation des Stickstoffs durch die in großer Menge vorhandenen angeregten He-Atome her, eine Erscheinung, die aus der Theorie des Niederspannungsbogens folgt.

Güntherschulze.

C. Mihul. Sur la structure du spectre du troisième ordre de l'oxygène (O III). *C. R.* **183**, 1035—1036, 1926, Nr. 22. Verf. hat für O III zum Teil auf Grund von Zeemaneffekten verschiedene Terme analysiert. Der tiefste Term ist ein 3P -Term, von ihm mit $a\ ^3P$ bezeichnet, dann folgt ein $^3P'$ -, 3S -, 3D - und schließlich ein $b\ ^3P$ -Term. $a\ ^3P$ und $b\ ^3P$ kombinieren mit 3S und $^3P^1$. 3D kombiniert mit $b\ ^3P$.

Gieseler.

Georges Déjardin. Spectres d'étincelle du mercure dans l'ultraviolet lointain. *C. R.* **183**, 1340—1342, 1926, Nr. 26. Verf. hat das Spektrum von Hg unter verschiedenen Bedingungen (elektrodenlose Entladung und kondensierter Funken zwischen Kupfer- und Hg-Elektroden) untersucht in dem Gebiet von 2360 bis 1778 Å. Er unterscheidet, ebenso wie L. und E. Bloch (*Journ. de phys.* (6) **4**, 333, 1923) es für das Sichtbare und das gewöhnliche Ultraviolett getan haben, drei verschiedene Gruppen von Linien, die er Hg II, Hg III und Hg IV zuschreibt.

Gieseler.

I. S. Bowen and R. A. Millikan. Stripped yttrium (Y III) and zirconium (Zr IV). *Phys. Rev.* (2) **28**, 923—926, 1926, Nr. 5. Verff. untersuchen mit Hilfe

des „high potential“-Funkens die Elemente Yttrium und Zirkonium im Vakuumgebiet. Sie analysieren die Dublettspektren von Y III und Zr IV. Es zeigt sich im Moseleydiagramm, daß die 4 *d*-Linie der 4 *f*-Linie nicht parallel ist, sondern der 4 *d*-Term, der bei Rb I kleiner als 5 *s* und 5 *p* ist, wächst bis Zr IV über die beiden Terme hinaus. Das zeigt, daß bei Y III, bei dem der 4 *d*-Term ebenfalls größer ist als 5 *s* und 5 *p*, das Elektron in einer 4 *d*-Bahn fester gebunden ist als in einer 5 *s*- oder 5 *p*-Bahn. Das Versagen des irregulären Dublettgesetzes führen Verff. auf die Änderung der Abschirmungskonstanten zurück, wie es zu erwarten ist, wenn die 4 *d*-Bahn von einer nicht eindringenden in eine eindringende Bahn übergeht.

Gieselev

J. Barton Hoag. Extreme ultra-violet spectra using large angles of incidence. Phys. Rev. (2) 29, 208—209, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. konstruierte einen Vakuumspektrographen, der ein konkaves Reflexionsgitter von 215,3 cm Radius mit 591 Linien pro Millimeter verwandte. Die übliche Rowlandsche Aufstellung wurde mit der Abweichung angewandt, daß das Spalt dicht an das Gitter herangebracht wurde, so daß sich ein Einfallswinkel von etwa 80° ergab. Unter Verwendung von Kohle- und Magnesiumelektroden ergaben sich Spektren zwischen 220 und 1700 Å.-E. Die Skala variierte von 3,54 Å.-E. pro Millimeter bei 1600 bis 2,26 Å.-E. pro Millimeter bei 550 Å.-E. in der ersten Ordnung. Vorläufige Messungen ergaben eine Genauigkeit von 0,04 Å.-E.

Güntherschulze

Henry Norris Russell. Multiplets in the spark spectrum of Iron. Astrophys. Journ. 64, 194—203, 1926, Nr. 3. Alle Linien von astrophysikalischer Bedeutung, die dem Funkenspektrum von Eisen angehören, wurden in Multipletts eingeordnet. Sie gehören einem Sextett- und Quartettsystem an. Es wurden 35 Multipletts gefunden, die aus Kombinationen zwischen 16 Termen hergeleitet sind. Der Grundterm von Fe II ist ein ⁶*D*-Term, der nächste ein ⁴*F*¹-Term. Die Terme sind in Übereinstimmung mit der Theorie von Hund und gehören den Elektronenkonfigurationen *s*²*d*⁵, *s**d*⁶, *d*⁷ und *d*⁶*p* an.

Gieselev

Frederick H. Getman. The ultraviolet absorption spectra of aqueous solutions of sulphur dioxide and some of its derivatives. Journ. phys. chem. 30, 266—276, 1926, Nr. 2. Verf. findet in wässrigen Lösungen von Schwefeldioxyd eine Bande bei 276 mμ, die auf die Absorption von SO₂ + H₂O zurückzuführen ist. Setzt man primäres Natriumsulfit in Gegenwart von Luft oder Sauerstoff dem Lichte aus, so bildet sich Schwefeldioxyd durch Photooxydation des Anions der schwefligen Säure. Dies zeigt sich im Spektrum dadurch, daß an Stelle der anfänglichen Endabsorption die Schwefeldioxydbande auftritt. Frisch bereitete Lösungen von Kaliumpyrosulfit zeigen eine deutliche Absorptionsbande bei 263 mμ. Daraus folgt, daß Lösungen von Pyrosulfit und primäres Sulfit nicht identisch sind. Doch hydrolysieren Lösungen von Pyrosulfit schnell und das entstehende primäre Sulfit wird durch Photooxydation zersetzt. Zusatz von Rohrzucker verzögert die Oxydation einer Lösung von primärem Natriumsulfit. Sekundäres Natriumsulfit zeigt in dem fraglichen Gebiet keine selektive Absorption. Die Schwingungszahlen der Bande des Kaliumpyrosulfits bei 263 mμ und der Bande von SO₂ + H₂O bei 276 mμ sind das 27- und 28fache der ultravioletten Grundschiwingung von gasförmigem Schwefeldioxyd ($\nu = 135,1$) (Balysche Beziehung).

Dreisch

R. V. Zumstein. The absorption spectrum of antimony vapor. Phys. Rev. (2) 29, 209, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Antimondampf ist

mehratomig. Durch langsames Einströmenlassen des Dampfes in ein Kohlerohr von 1400° C wurden die Dampfmoleküle in Atome zerlegt, so daß das atomare Absorptionsspektrum untersucht werden konnte. Die Bogenlinien 2311,50, 2175,88, 2068,38 wurden stark, 2023,86 und 2127,46 mit wesentlich geringerer Intensität absorbiert. Die Ergebnisse stimmen mit der Analyse des Antimon-spektrums durch Ruark, Foote, Mohler und Chenault überein. Alle fünf Absorptionslinien entstammen dem 3 d_2 -Zustand, der offenbar der Normalzustand des Antimons ist. Die Absorptionslinie 2311,50 wurde früher von Narayan und Yao beobachtet.

Güntherschulze.

S. A. Mitchell. The flash spectrum observed at the 1925 eclipse. Proc. Amer. Phil. Soc. **65**, 99—104, 1926, Nr. 2. Verf. beobachtete das Phänomen erfolgreich auf dem Van Vleck-Observatorium in Middletown mit einem Konkavgitter (4 Zoll Öffnung, 15000 Linien pro Zoll). Die vorliegende Note ist ein populärer Bericht über Ziele und Vorgang einer solchen Beobachtung ohne weitere Einzelheiten des Materials.

Wessel.

David A. Keys. Note on the auroral green line 5577. Phys. Rev. (2) **29**, 209, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. untersuchte das Licht, das durch eine elektrische Entladung in Mischungen von He mit O₂ sowie von Ar mit O₂ erregt wurde, mit Hilfe eines Hilgerschen Quarzspektrographen. In einer Mischung von Ar von 40 mm und O₂ von 8 mm Druck in einer Pyrexröhre von 8 mm innerem Durchmesser in H-Form erschien die Linie 5577 sehr stark. Es wurden W-Elektroden benutzt, der Strom war 80 mA/cm² und die Wechselspannung 800 Volt. Der Sauerstoff verband sich bald mit dem Wolfram und bildete einen bläulichen Niederschlag auf den Glaswänden, wobei die 5577-Linie verschwand. Das bestätigt die Ergebnisse von McLennan, Iveton und Thompson und beweist, daß die Linie dem Sauerstoff angehört.

Güntherschulze.

A. Sommerfeld und O. Laporte. Spectroscopic interpretation of the magneton numbers in the iron group. Phys. Rev. (2) **29**, 208, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 723.]

A. Terenin. Optische Dissoziation heteropolarer Moleküle. Naturwissensch. **15**, 73, 1927, Nr. 3. [S. 699.]

Güntherschulze.

George L. Clark und William Duane. The reflection by a crystal of X-rays characteristic of chemical elements in it. Proc. Nat. Acad. Amer. **9**, 126—130, 1923, Nr. 4. Die vom Februar 1923 stammende Arbeit berichtet über Untersuchungen des Röntgenspektrums, welches bei Reflexion an KJ, KJ₃, CsJ und CsJ₃-Kristallen erhalten wurde. In diesen Spektren fanden die Verff. die in der Primärstrahlung nicht vorhandenen K-Linien von Cs und J, deren Reflexion dem gewöhnlichen Bragg'schen Gesetz gehorcht. Einzelheiten der Untersuchung sind heute nicht mehr von Interesse, da die Resultate sich inzwischen als fehlerhaft erwiesen haben (vgl. z. B. Proc. Nat. Acad. Amer. **11**, 218, 1925. Der Ref.).

Kulenkampff.

B. Polland. Limite d'absorption de la série K de l'élément de nombre atomique 75. C. R. **183**, 737—738, 1926, Nr. 18. An einem von Dolejšek und Heyrovský zur Verfügung gestellten Präparat, in dessen Emissionsspektrum Dolejšek mehrere Linien der L-Serie des Elements 75 festgestellt hatte, hat Verf. die Lage der K-Absorptionsgrenze bestimmt. Das Präparat ist aus KMnO₄ gewonnen, über dessen Herkunft keine näheren Angaben gemacht werden. Verwendet wurde ein für Präzisionsmessungen eingerichtetes Ionisationsspektro-

meter. Im Mittel einer größeren Zahl von Messungen ergibt sich die Lage der K -Absorptionsgrenze zu $0,1735 \pm 0,0007 \text{ \AA.-E.}$ Zur Kontrolle der Meßgenauigkeit wurde das Nachbarelement, 76 Os, in schwacher Konzentration untersucht. Für die K -Grenze wurde hier der Wert $0,1686 \text{ \AA.-E.}$ gefunden, in bester Übereinstimmung mit dem von Blake, Duane und Shimizu zu $0,1683$ angegebenen Werte. Aus dem Vergleich beider Messungen wird geschlossen, daß das untersuchte Präparat etwa 2 Proz. des Elements 75 enthält.

Kulenkampff

G. Ortner. New experimental results concerning the doublet $K\beta_1$. *Nature* 117, 823, 1926, Nr. 2254. Seljakow und Krasnikow haben aus Messungen der K -Linien β_1 und β' an Mangan den Schluß gezogen, daß sie ein relativistisches Dublett (M_{II} bis M_{III}) bilden. Verf. führt verschiedene Gesichtspunkte dafür an, die zeigen, daß die genannte Termdifferenz bei Mangan sehr viel kleiner als der gemessene Linienabstand sein muß. Der Satellit β' ist deshalb wohl nach der Deutung von Wentzel einem Zustand mit einem überschüssigen Elektron in der M -Schale zuzuschreiben. Aus der Unschärfe dieser Linie schließt der Verf., daß verschiedene Arten emittierender Atome existieren, die sich durch verschiedene Zahl und Anordnung der Elektronen in der M -Schale unterscheiden.

Kulenkampff

Gustav Ortner. Die Komponenten der $K\beta_1$ -Linie von Eisen und seinen Verbindungen. *Wiener Ber.* 135 [2a], 71–77, 1926, Nr. 1/2. Aus der Zusammenfassung: „Die Linien $K\beta'$ und $K\beta_2$ von Eisen erweisen sich als unabhängig von der Art des chemischen Zustandes des Eisens. β' ist von β_1 bei Eisen als Element nicht getrennt und sehr breit, tritt dagegen in den untersuchten Eisenverbindungen (Ferosulfat, Ferroammoniumsulfat, Schwefeleisen, Ferro-Ferrioxyd, Ferrisulfat, Ferrioxyd, Ferriphosphat) als von β_1 deutlich getrennte Linie von viel kleinerer Breite auf. Ferro- und Ferricyanalkium zeigen jedoch β' von β_1 nicht getrennt, sondern dasselbe Bild wie elementares Eisen. Der Abstand: Mitte β_1 bis Mitte β' ist bei den genannten Verbindungen 3,4 bis 3,8 X-Einheiten. β_2 ist bei den untersuchten Verbindungen etwa halb so stark wie bei Eisen als Element und auch weniger scharf.“

K. W. F. Kohlrusch.

Geo. D. Van Dyke and Geo. A. Lindsay. The x-ray L -absorption edges of the elements Sn to Ru inclusive. *Phys. Rev.* (2) 29, 205–206, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe eines Siegbahnschen Vakuumspektrographen wurden die L -Absorptionskanten der Elemente Sn, In, Cd, Ag, Pd, Rh, Ru (Atomnummern 50 bis 44) photographiert. Als reflektierender Kristall wurde Calcit benutzt. Die Absorptionsschirme von Sn, In, Cd und Pd wurden aus dem reinen Metall hergestellt. Die Absorption durch Ag fand in der lichtempfindlichen Schicht der photographischen Platte statt. Rh und Ru wurden pulverisiert, mit Kollodium gemischt und dünn ausgestrichen. Da die Wellenlänge der kritischen Absorptionsgrenze von der chemischen Bindung des Elements abhängt und in manchen Fällen von einer Feinstruktur auf der kurzwelligen Seite der Hauptabsorptionskante begleitet ist, gibt eine Untersuchung des reinen Metalls Werte, die für das Metall charakteristischer sind als die seiner Verbindungen. Nur auf einer Platte zeigte sich eine weiße Linie als Anzeichen einer Feinstruktur.

Güntherschulze.

R. A. Rogers. M series x-ray absorption spectra of osmium, iridium and platinum. *Phys. Rev.* (2) 29, 205, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einer Röntgenröhre aus Metall und einem Siegbahnschen Spektrometer wurden die Absorptionsspektren von 3,5 bis 7 \AA.-E. untersucht. Es ergaben sich fünf Unstetigkeitsstellen für Os bei 6,194 \AA.-E. (M_1), 5,975 \AA.-E. (M_2), 5,027 \AA.-E.

(M_3), 4,412 Å.-E. (M_4) und 4,037 Å.-E. (M_5); vier für Ir: 5,961 Å.-E. (M_1), 5,754 Å.-E. (M_2), 4,851 Å.-E. (M_3), 4,270 Å.-E. (M_4); vier für Pt: 5,736 Å.-E. (M_1), 5,541 Å.-E. (M_2), 4,674 Å.-E. (M_3), 3,738 Å.-E. (M_5). Das M_5 -Niveau für Ir und das M_4 -Niveau für Pt konnten nicht beobachtet werden. Die ersten beiden Unstetigkeitsstellen, die M_1 und M_2 entsprechen, sind gegen die theoretisch von Sommerfeld, Bohr und Coster vorausgesagten Lagen um mehr als 0,1 Å.-E. nach kürzeren Wellen verschoben. Diese Verschiebungen entsprechen den von Zumstein bei Ta gefundenen. Die für M_3 und M_4 gemessenen Werte liegen zwischen zwei für diese Niveaus berechneten Wertgruppen. Die Werte für M_5 sind ein wenig kleiner als die berechneten. Auf den Aufnahmen fanden sich zwei Arten von Unstetigkeiten, nämlich weiße Linien und Kanten, die zwei Gebiete ungleicher Schwärzung trennten. Für eine Komponente auf der kurzwelligen Seite von M_3 , wie sie Zumstein bei Ta entdeckte, fand sich kein Anzeichen.

Güntherschulze.

L. Bastings. Temperature Coefficient of γ -Ray Absorption. *Nature* **119**, 51, 1927, Nr. 2984. Es gelang, ein verbessertes Goldblattelektrometer mit Erfolg zur Untersuchung des Temperaturkoeffizienten von γ -Strahlung anzuwenden. Vorversuche mit Blei als Absorbens ergaben in einem Temperaturbereich von 250° C bei Berücksichtigung der Ausdehnung des Bleies eine Zunahme des Absorptionskoeffizienten um ungefähr 0,2 Proz. für 100° Temperaturerhöhung. Dieses Ergebnis überrascht und wird noch interessanter durch die kürzlich von H. S. Read (*Phys. Rev.* **27**, 373, 1926) gefundene Temperaturabhängigkeit der Absorption von Röntgenstrahlen. Read fand für Blei und fünf andere Metalle eine Temperaturzunahme des Koeffizienten wie der Verf.

Güntherschulze.

O. Berg. Aufhellungslinien im Röntgenspektrum. *Naturwissensch.* **14**, 886—887, 1926, Nr. 38. Bei Aufnahmen des kontinuierlichen Röntgenspektrums kann man auf dem dunklen Grunde helle Linien beobachten, die ihre Entstehung den Reflexionseigenschaften des Kristallgitters verdanken. Sie treten unter Reflexionswinkeln auf, bei denen die betreffende Wellenlänge gleichzeitig mit merklicher Intensität an einer anderen, inneren Netzebene reflektiert werden kann, so daß sich also die Gesamtintensität auf beide Strahlen verteilt, wodurch im Spektrum die Wellenlänge geschwächt wird. Diese seit längerem bekannte Erscheinung wird näher untersucht; besonders wurden Versuche angestellt, bei denen der Kristall um eine zur reflektierenden Netzebene senkrechte Achse schrittweise gedreht wurde. Hierbei wandern die Aufhellungslinien und stellen sich gegen die Spektrallinien mehr und mehr schräg. Die gesamten Beobachtungen lassen sich in der angegebenen Weise erklären; von den vielen möglichen Aufhellungslinien erscheinen nur die, die ihre Entstehung der gleichzeitigen Reflexion an Netzebenen verdanken, deren Millersche Indizes die Zahl 2 nicht überschreiten.

Kulenkampff.

J. C. Mc Lennan and I. Walerstein. Fluorescence spectra in metallic vapours excited by the light in the mercury arc. *Phys. Rev.* (2) **29**, 208, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. erhielten Fluoreszenzspektren der Dämpfe von S, Se, Te und Bi bei mäßigen Temperaturen durch Anregung mit einer großen Quecksilberquarzlampe. Der Schwefeldampf gab eine Reihe von Banden, die sich über das sichtbare Spektrum erstreckten. Se gab bei 325° ein Fluoreszenzspektrum, das von 2200 bis 6200 Å.-E. reichte, während es bei 425° C ein anderes Spektrum bildete, das nur aus neun breiten Banden zwischen 4178 und 4829 Å.-E. lag, und auch dieses Spektrum verschwand wieder bei noch höheren Temperaturen. Das Fluoreszenzspektrum des Te bestand aus einer

Reihe Banden in regelmäßigen Abständen im sichtbaren Gebiet und die relativen Intensitäten der Banden hingen vom Dampfdruck ab. Bi emittierte ein Bandenspektrum zwischen 4400 und 4900 Å.-E. Das Spektralgebiet des Quecksilberlichtbogens, das den Te-Dampf zur Fluoreszenz anregte, lag zwischen 2536 und 3655 Å.-E.

Güntherschulze.

Jay W. Woodrow and G. M. Wissink. Fluorescence and chemiluminescence of cod-liver oil. Phys. Rev. (2) 29, 219, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist gezeigt worden, daß Lebertran ein entwickelbares Bild auf einer photographischen Emulsion hervorruft und daß die Wirkung sehr viel ausgesprochener ist, wenn das Öl vorher ultraviolettem Lichte ausgesetzt war. Zuerst wurde vermutet, daß der Effekt auf einer ultravioletten Strahlung beruht, später wurde jedoch gefunden, daß eine unmittelbare chemische Wirkung wie beim Russelleffekt vorliegt. Es gelang den Verff., eine Chemilumineszenz des Lebertrans durch Oxydation des erhitzten Dampfes zu erzielen. Sie hat eine bläulichgrüne Farbe, ist aber so schwach, daß es nicht gelang, ihr Spektrum zu erhalten. Kautsky und Neitzke haben kürzlich gezeigt, daß die Fluoreszenz- und Chemilumineszenzspektren aller von ihnen untersuchten Substanzen Intensitätsmaxima bei derselben Wellenlänge haben. Verff. photographierten das Fluoreszenzspektrum des mit einer Quarzlampe bestrahlten Lebertrans und fanden, daß seine größte Intensität bei einer Wellenlänge von ungefähr 5000 Å.-E. liegt. Für das Auge hatte das Fluoreszenzlicht die gleiche Farbe wie das durch Chemilumineszenz erregte.

Güntherschulze.

Richard Fleischer. Über die lichtelektrische Elektronenemission und das optische Absorptionsvermögen des Kaliums in Abhängigkeit vom Gasgehalt des Metalles. Ann. d. Phys. (4) 82, 75–86, 1927, Nr. 1. In einer vom Verf. gemeinsam mit H. Dember veröffentlichten Arbeit (ZS. f. techn. Phys. 7, 133, 1926) konnte gezeigt werden, daß mit fortschreitender Entgasung des Kaliums sowohl die Lage des selektiven Maximums der lichtelektrischen Elektronenemission, bezogen auf Einheiten des auffallenden Lichtes, als auch die Lage des Absorptionsmaximums des Lichtes von der Wellenlänge 436 m μ bis zur Welle 313 m μ verschoben werden kann. Die lichtelektrische Elektronenemission, bezogen auf Einheiten des absorbierten Lichtes, wird von einem gewissen Entgasungszustand an normal. Im ersten Teile der vorliegenden Arbeit werden diese Resultate am entgasten Kalium bei direkter Zuführung von Wasserstoff bestätigt. Die Messungen werden mit linearpolarisiertem Lichte (elektrischer Vektor sowohl senkrecht als auch parallel zur Einfallsebene schwingend) ausgeführt. Es bestätigt sich auch hier, daß die bei Bezug auf Einheiten des auffallenden Lichtes auftretenden selektiven Maxima der lichtelektrischen Elektronenemission, deren Lage von dem erreichten Entgasungszustand abhängig ist, von einem gewissen Entgasungsgrad ab der optischen Absorption am Kalium zugeschrieben werden müssen. Das scharfe selektive lichtelektrische Maximum bei der Wellenlänge 436 m μ , das bei größerem Gasgehalt auftritt, kann nicht allein mit dem optischen Absorptionsvermögen des Kaliums begründet werden. Im zweiten Teile werden mit Hilfe von Zellen in Form von schwarzen Körpern die für den Gasgehalt charakteristischen normalen und selektiven Kurven direkt aus der Messung der Elektronenemission in Abhängigkeit von der Wellenlänge erhalten.

Fleischer.

G. Beck. Zur Theorie des Photoeffekts. Naturwissensch. 15, 74, 1927, Nr. 3. Aus der Schrödingerschen Wellengleichung läßt sich durch Betrachtung der Wirkung einer elektromagnetischen Welle auf ein Atom eine Theorie des

lichtelektrischen Effekts entwickeln. Es ergibt sich die bekannte Einsteinsche Gleichung und die bisher nicht aus einem allgemeinen Gesichtspunkt herleitbare räumliche Verteilung der austretenden Photoelektronen, in Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden von Bubb und Bothe. Ferner läßt sich aus den genannten Ansätzen die quantenmechanische Deutung der Wienerschen Versuche geben.

Güntherschulze.

J. M. Cork. Dimensional variation of duplitized X-ray film. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 505—507, 1925, Nr. 11. Schrumpfungen von Filmen werden im wesentlichen verursacht durch Feuchtigkeit, Temperatur, Behandlung während der Prozesse des Entwickelns, Fixierens, Waschens und Trocknens. Diese Erscheinung eingehender zu untersuchen, wurden feine parallele Linien in Abständen von 5 cm auf Filmstreifen von 5×30 cm Größe mechanisch auf die Emulsion geritzt. Die Abstände der Linien wurden sorgfältig gemessen, sodann die Filme entwickelt und gewaschen. Da die Filme während der ersten Messung dem Lichte ausgesetzt wurden, schwärzten sie sich beim Entwickeln. Die Abstände der Linien wurden zum zweiten Male gemessen in nassem Zustand des Filmstreifens, sodann unmittelbar nach dem Trocknen und in regelmäßigen Zeitabständen auch noch in der nachfolgenden Zeit. Als Meßinstrument diente ein Komparator mit 0,001 mm Ablesegenauigkeit. Bei einer in üblicher Weise entwickelten und 10 Stunden gewaschenen Filmprobe zeigte sich ein Längenzuwachs von 0,5 Proz. im nassen Zustand und eine Kontraktion von 0,6 Proz. nach dem Trocknen. In der nachfolgenden Zeit stellten sich zeitweise Schwankungen von etwa 0,15 Proz. ein. Bei weiteren Untersuchungen ergab sich, daß längeres Waschen eine stärkere Kontraktion nach dem Trocknen zur Folge hat. Bloßes Waschen ohne Entwickeln oder Fixieren ergab noch stärkere Kontraktionen.

Flügge.

Miguel Canals. Die Röntgenstereomikrographie. Photogr. Korresp. 63, 6—12, 1927, Nr. 1. Der Zweck des Verfahrens ist, kleine undurchsichtige Objekte mikroskopisch untersuchen zu können, ohne erst Mikrotome bzw. Dünnschliffe herstellen zu müssen. Die beiden stereoskopischen Röntgenaufnahmen werden dadurch erhalten, daß der auf der Richtung eines eng ausgeblendeten Röntgenstrahlenbündels senkrechte Objektträger um eine zur Strahlrichtung senkrechte Achse bei der ersten Aufnahme nach rechts, bei der zweiten Aufnahme nach links um $7\frac{1}{2}^\circ$ gedreht wird. Die Betrachtung der Platte erfolgt mit einem binokularen Mikroskop; die maximale Vergrößerung ist 45fach bei Anwendung einer feinkörnigen Chlorbromsilbergelatine-Emulsion.

Glocker.

F. Löwe. Über Spektralanalyse von Mineralien. ZS. f. Krist. 64, 514—519, 1926, Nr. 5/6. Es werden die bekannten Untersuchungen Hartleys, de Gramonts und anderer Forscher über die „letzten“ Linien der Elemente im Zusammenhang dargestellt und die Möglichkeit der Anwendung zur quantitativen Untersuchung von Mineralien erörtert, sowie einige praktische Winke für die Durchführung der Messungen gegeben.

H. R. Schulz.

Vaseo Ronchi. Sul limite di risoluzione degli apparati spettroscopici. Lincei Rend. (6) 3, 680—685, 1926, Nr. 11. Die Ausdrucksweise „Auflösungsvermögen eines Prismas, eines Gitters, eines Stufengitters“ ist nicht genau, das einzige charakteristische Merkmal dieser Apparate ist die Dispersion. Die Auflösung hängt von den Untersuchungsbedingungen ab. Bei Betrachtung der Beugungsbilder beträgt der minimale Auflösungswinkel λ/D (D = Öffnung des Lichtbündels). Für Interferenzbilder ist der minimale Auflösungswinkel nur halb so groß, das Auflösungsvermögen daher das Doppelte des vorigen.

Flügge.

Jacques Couvreur. Les lois de la constriction pupillaire. Rev. d'Opt. 4, 555—561, 1925, Nr. 11. Verf. setzt auseinander, wie die normale Augenpupille in entakkomodiertem, binokularem und monokularem Sehen ihre Größe ändert, wenn die Beleuchtung eines unbegrenzten Hintergrundes mit weißem Licht variiert. Es zeigt sich, daß die Kurven der Zusammenziehung der Pupille ähnlich sind denjenigen der Sehschärfe. Die Untersuchungen werden ausgedehnt auf Hintergründe begrenzten Durchmessers und wechselnder Lage zur Augenachse sowie auf verschiedene Akkommodationszustände. Schließlich werden Betrachtungen angestellt über den Vorgang der Pupillenkontraktion, ihre Dauer und über die Änderungen bei Ermüdung des Auges. Flügge.

Charles Sheard. The chromatic aberration of the eye, the chromatic variations in the interval of Sturm, and allied phenomena as determined by a subjective method of skiascopy. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 79—118, 1926, Nr. 2. Bei den üblichen Methoden der Skiaskopie wird objektiv verfahren, indem der Arzt die Lichtbrechung durch das Auge unter Beobachtung der retinalen Reflexe und Schatten studiert. Verf. arbeitet eine subjektive Methode aus, bei welcher der Patient die Raumbilder der Schatten, welche auf seiner Netzhaut entworfen werden, indem ein passendes Prüfobjekt zwischen Auge und einer zu fixierenden Lichtquelle bewegt wird, betrachtet. Die Abhandlung beschreibt des näheren geeignete, der Fixierung dienende leuchtende Objekte, Schirme und Diaphragmen, die Wahl des Hintergrundes und Formen des Prüfobjekts, das auf die Netzhaut projiziert wird. Unter wiederholter Prüfung erreicht die subjektive Skiaskopie eine Genauigkeit von 0,12 Dioptrien. Sie macht sich frei von Snellenschen Sehproben. Verf. wendet die von ihm durchgearbeitete Methode an zur Bestimmung der Sehschärfe bei Objektabständen von 22 bis 1 Fuß; ferner zur Vergleichung der peripheren mit der axialen Sehschärfe. Des weiteren untersucht Verf. die Wirkungsweise des Astigmatismus, die Fokustiefe, das Nachlassen der Akkommodation usw. Besonders eingehend beschäftigt sich Verf. mit den chromatischen Fehlern des Auges. Er bezieht sich dabei auf sein eigenes Auge. Die Ergebnisse sind folgende: 1. Je nach der Entfernung der fixierten Lichtquelle, also je nach dem Akkommodationszustand des Auges, zeigt sich Achromasie zwischen 550 und 650 m μ oder nur schlechte, wenn überhaupt. 2. Die Gründe für diese Veränderlichkeit der Achromasie sind nach Ansicht des Verf. Änderungen in der Pupillengröße, in der zonaren Struktur des Auges und in den Eintrittswinkeln des einfallenden Lichtes. 3. Die chromatischen Aberrationskurven ähneln der ($n; \lambda$)-Kurve des Wassers. 4. Ferner werden Angaben über die Beträge der Farbfehler unter Variation der Bedingungen gemacht. 5. Bei Akkommodation auf deutliche Schweite herrscht im Sturmschen Intervall Achromasie. Flügge.

7. Wärme.

Rudolf Wegscheider. Über unabhängige Bestandteile und univariante Systeme. ZS. f. anorg. Chem. 159, 161—185, 1927, Nr. 3. Bei Anwendung der Phasenregel ist die Anzahl der unabhängigen Bestandteile nur unter Berücksichtigung der vom Verf. gegebenen Definition der letzteren (ZS. f. phys. Chem. 43, 89, 376, 1903; 45, 496, 1903) — nach welcher die Wahl der unabhängigen Bestandteile außer der Temperatur noch von den Mengenverhältnissen, von den in Betracht gezogenen Zeiten und Druckgrenzen, weiterhin von der Genauigkeit der angewandten Analysenmethode abhängt — eindeutig bestimmt. Für die Zusammen-

setzung ist nur die der Phasen beim Gleichgewicht maßgebend. Bei einem System von gegebener Zusammensetzung der Phasen beim Gleichgewicht und in einem bestimmten Druck- und Temperaturbereich muß die Zahl der unabhängigen Bestandteile für verschiedene Versuchsbedingungen verschieden gewählt werden. Als Beispiel sind die Verhältnisse für die Gleichgewichte $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{HCl}$ und $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$ dargelegt. Will man das Verhalten eines Systems gegenüber der Phasenregel nicht durch die Zahl der unabhängigen Bestandteile, sondern durch eine größere Zahl von Komponenten und Zusatzbedingungen darstellen, so muß zwischen aus der Natur des Systems folgenden und willkürlichen Bedingungen unterschieden werden. Verf. verteidigt seinen Standpunkt ausführlich gegenüber den Einwänden von van der Waals und Kohnstamm (Lehrbuch d. Thermodynamik, II, Leipzig 1912). Es werden die im Sinne der Phasenregel invarianten Systeme definiert. Die im Sinne der Phasenregel univarianten Systeme sind nicht mit Systemen identisch, welche Volumenänderungen ohne Änderung des Druckes gestatten. Das Vorliegen eines in- oder univarianten Systems ist in der Regel eine hinreichende Bedingung dafür, daß bei einer Volumenänderung das Gleichgewicht mit ungeänderten Werten der inneren Veränderlichen (insbesondere auch des Druckes) bestehen bleibt. Die Unabhängigkeit des Gleichgewichts vom Volumen kann aber auch bei Systemen mit mehr Freiheiten für singuläre Werte der inneren Variablen eintreten. *St. Handel.*

Bunichi Tamamushi. On the derivation of adsorption isotherms. Bull. Chem. Soc. Japan 1, 185—188, 1926, Nr. 9. Es wird gezeigt, in welchem Zusammenhang die Adsorptionsisothermen mit der Gibbsschen Gleichung einerseits, mit den Zustandsgleichungen der Oberflächenschichten andererseits stehen. Für letztere wird die von Volmer herangezogen. Je nach den einzelnen Veränderungen gelangt man zu verschiedenen Isothermen, so zu denen von Henry, Freundlich, Langmuir und Schmidt. *Gyemant.*

Shinroku Mitsukuri, Tatsuo Rokkaku and Takeo Watase. The Vapor Pressures of Hydrogen Chloride on aqueous Solutions. Part I. Sc. Reports Tōhoku Univ. 14, 251—258, 1925, Nr. 3. Die von den Verff. angewandte Methode ist folgende: Luft, die mit Dampf der Chlorwasserstoffsäure gesättigt ist, wird in einen Kondensator bei 0° geleitet. Die kondensierte Flüssigkeit sammelt sich in einem am anderen Ende des Kondensators befindlichen Leitfähigkeitsgefäß. Die Luft entweicht mit dem Wasserdampfdruck bei 0° ins Freie. Die Konzentration der kondensierten Lösung wird aus der elektrolytischen Leitfähigkeit bestimmt, und hieraus der Dampfdruck von Chlorwasserstoff in der Dampfphase berechnet. Ein Vergleich der beobachteten mit den berechneten Partialdrucken des Chlorwasserstoffs zeigt, daß die beobachteten Werte viel kleiner als die berechneten sind. Weitere Versuche sollen über diese Unstimmigkeit Aufklärung bringen. *Otto.*

Franklin E. Poindexter. The vapor pressure of solid sodium and solid potassium amalgams. Phys. Rev. (2) 28, 208—228, 1926, Nr. 1. Nach dem Verfahren von Buckley (Proc. Nat. Acad. Sc. 2, 683, 1916) wurden die Dampfdrucke von acht Na-Amalgamen (1 Mol Hg : 1 Mol Na bis 15 Mol Hg : 1 Mol Na) und drei K-Amalgamen (5 : 1, 10 : 1, 21 : 1) bei Temperaturen zwischen — 56° und + 90° C gemessen. Die gemessenen Drucke liegen zwischen 10^{—8} und 10^{—3} mm. Im $\log p - 1/T$ -Diagramm ergeben die verschiedenen Amalgame annähernd gerade Linien. Die Reaktionswärmen wurden mittels der van't Hoff'schen Reaktionsisochore berechnet, wobei die Drucke für die verschiedenen Temperaturen

aus dem Diagramm entnommen wurden. Die Reaktionswärmen für Natrium-amalgame ändern sich in Amalgamen, die reich an Hg sind, von 15000 bis 14000 cal bei solchen von der Konzentration 2:1. Die Reaktionswärme für Kaliumamalgame wurde zu 25000 cal berechnet. Der Dampfdruck eines 1:14 Na-Amalgams ergibt sich durch Extrapolation bei 20° C zu $3 \cdot 10^{-8}$ mm. Na eignet sich demnach sehr wirksam als Falle für Hg-Dampf. Die Änderung der inneren Energie des Kaliums, wie sie aus dem $\log p - 1/T$ -Diagramm berechnet wird, ist etwas größer als die Änderung der freien Energie, die von Gerke berechnet wurde. Der Temperaturgradient der elektromotorischen Kraft der Konzentrationszelle ist daher klein und negativ anzunehmen. Bei Natrium dagegen ist die Änderung der freien Energie beträchtlich größer als die der inneren Energie. *Otto.*

Y. Rocard. Note sur l'hypothèse d'agrégation moléculaire. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 199–201, 1925, Nr. 6. Nach einer kurzen Übersicht der Ergebnisse, zu denen die Anhäufungshypothese in der Theorie der Zustandsgleichungen geführt hat, und die durch Abänderung des van der Waalsschen Ausdrucks $RT/v - b$ etwas verbessert werden, behandelt Verf. qualitativ die Erklärungen, die neuerdings über die Natur der Kohäsionskräfte von van der Waals vorgeschlagen wurden. Er stellt fest, daß die Anhäufungshypothese einen Anziehungsmechanismus bedingt, der von den auf Debye, Jeans und Keesom zurückgehenden verschieden ist. Die auf Grund der Anhäufungshypothese aufgestellte Theorie der Viskosität eines Gases führt zur Formel

$$\eta = \alpha \sqrt{T} \left(1 - 0,31 \frac{b e^{c T_c / T}}{v} \right),$$

die durch das Experiment nicht bestätigt wird. Dagegen hat die Hypothese der allgemeinen Kohäsionskräfte recht befriedigende Resultate ergeben, selbst hinsichtlich der Veränderlichkeit von η mit dem Druck. *Otto.*

A. Brodsky. Sur les températures correspondantes des corps solides. C. R. 179, 498–500, 1924, Nr. 10. F. Michaud hat auf empirischem Wege gezeigt (C. R. 171, 168, 1920), daß die Beziehung c/T (spezifische Wärme: absolute Temperatur) bei einer bestimmten Temperatur T_m , die für die verschiedenen festen Körper eine andere ist, ein Maximum wird. Die Beziehung T/T_m hat er korrespondierende Temperatur genannt und nachgewiesen, daß denselben Werten dieses Ausdrucks für alle festen Körper gleiche spezifische Wärmen und gleiche Entropien entsprechen und daß das Gesetz von Dulong und Petit nur für dieselben korrespondierenden Temperaturen gilt. Verf. weist nach, daß sich die gleichen Resultate aus der Einsteinschen Theorie der spezifischen Wärme ableiten lassen. *Otto.*

Nicolas Perrakis. Sur les chaleurs spécifiques d'une phase non condensée suffisamment refroidie. C. R. 184, 28–30, 1927, Nr. 1. Von der erweiterten Troutonschen Regel ausgehend, leitet Verf. auf thermodynamischem Wege durch einfache Betrachtungen die Wahrscheinlichkeit der sich aus den Messungen von A. Eucken (Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1912, S. 141) ergebenden Folgerung ab, daß die spezifische Wärme der hinreichend abgekühlten Gase derjenigen der einatomigen Gase gleich ist. *Böttger.*

Heinrich Feuchter. Die Schmelzlinie des gereckten Kautschuks und ihre Beziehung zur Dichte. Das elastische Zustandsgesetz. Ein Beitrag zur Thermodynamik und Strukturforschung des Kautschuks. Kautschuk 1927, S. 23–28, Nr. 1. [S. 708.] *Gyemant.*

J. Haag. Sur diverses applications de l'équation de transfert de la théorie cinétique des gaz. Ann. de phys. (10) **6**, 254—293, 1926, Sept./Okt. Es wird zunächst die Austauschgleichung der kinetischen Gastheorie gegeben, wobei die Komponenten der Molekulargeschwindigkeiten nach dem Stoße in einer von der üblichen etwas abweichenden Weise berechnet werden. Sodann wird die Diffusion mehrerer Gase, von denen jedes das Maxwell'sche Verteilungsgesetz befolgt, betrachtet, deren makroskopische Geschwindigkeiten, Temperaturen und Drucke verschieden sind. Unter recht allgemeinen Annahmen über das intermolekulare Wirkungsgesetz werden die partiellen Differentialgleichungen für die makroskopischen Geschwindigkeiten und die Temperaturen aufgestellt. Für nicht zu große Relativgeschwindigkeiten und nicht zu tiefe Temperaturen ergeben sich rasch konvergente Potenzreihen der Relativgeschwindigkeit. Für zwei Gase ergibt sich dann eine außerordentlich rasche Abnahme der Relativgeschwindigkeit und der Temperaturdifferenz und der Diffusionskoeffizient

$$D = \frac{3}{16} \cdot \frac{R T T_1 (m + m_1)}{H(\varrho T m_1 + \varrho_1 T_1 m)},$$

wo H eine Funktion von $\frac{T}{m} + \frac{T_1}{m_1}$ ist, die bei bekanntem Kraftgesetz durch Quadraturen ausgewertet werden kann und unter der Annahme elastischer Kugeln oder einer Abstoßung proportional $1/r^8$ auch ausgewertet wird. Ferner wird die innere Reibung und die Wärmeleitung in einem Gase untersucht, das vom Maxwell'schen Zustande wenig entfernt ist, so daß zum Verteilungsgesetz ein Faktor $1 + F$ hinzutritt, wo F eine unendlich kleine Größe, eine Funktion der Geschwindigkeitskomponenten ist. Kann die Reihenentwicklung für F beim dritten Gliede abgebrochen werden, so kann die Theorie ebenso durchgeführt werden wie bei der Maxwell'schen Annahme der Kräfte proportional $1/r^5$. Der Reibungskoeffizient ergibt sich zu $\frac{2}{3} R T / \pi k$, wo k eine Temperaturfunktion ist, die unter denselben Annahmen wie oben ermittelt wird, und der Wärmeleitungskoeffizient zu $\frac{5}{2} \eta C_v$.

K. Przibram.

Theodor Dall. Rechenschieber für Erwärmungsbestimmung aus der Widerstandsänderung. Elektrot. ZS. **47**, 1263, 1926, Nr. 43. [S. 747.]

Güntherschulze.

W. Herz. Verdampfungswärme und Dichte. ZS. f. anorg. Chem. **159**, 304—306, 1927, Nr. 4. Beim kritischen Punkte sind die Dichten von Flüssigkeit und Gas gleich groß, und man kann den Zuwachs, den die Dichten einer Flüssigkeit beim Absinken der Temperatur erfahren, als eine für die Natur der Flüssigkeit charakteristische Größe ansehen. Diese „charakteristische Dichte“, die als die Differenz der Dichte einer Flüssigkeit bei einer beliebigen Temperatur (d) und der kritischen Dichte (d_k) erscheint, steht in naher Beziehung zu der Arbeitsleistung bei der Überführung des flüssigen in den gasförmigen Zustand, d. h. der Verdampfungswärme (L) bei eben dieser Temperatur, indem für jede Flüssigkeit

$$\frac{L}{d - d_k} = \text{const}$$

ist. Diese Konstanz wurde bei einer größeren Anzahl nicht assoziierter Flüssigkeiten als in sehr großer Annäherung erfüllt nachgewiesen. Die Beziehung trifft auch bei einigen assoziierten Flüssigkeiten zu, während andere einen Gang zeigen. Essigsäure, deren Verdampfungswärme mit der Temperatur sich anomal ändert, fällt heraus.

W. Herz.

P. Walden. Eine Beziehung zwischen der Kapillarkonstante und der Verdampfungswärme und über Assoziation der Flüssigkeiten. ZS. f. anorg. Chem. **158**, 244–248, 1926, Nr. 3/4. Kolossowsky fand, daß für normale

Stoffe $\frac{\lambda}{a^2} = 18$ (λ = Verdampfungswärme beim Siedepunkt, a^2 = Kapillarkonstante) ist und will das Versagen der Formel als Kriterium für Assoziation des betreffenden Stoffes verwenden. Verf. zeigt, daß er schon 1908 (ZS. f. phys. Chem. **65**, 261) zu genau demselben Ergebnis gekommen ist. *Gyemant*

etwas größer sind als die experimentell gewonnenen.

Jakob Kunz. Theory of the specific heat of methane. Phys. Rev. **(2)** **29**, 220, 1927, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Dennison hat kürzlich eine Analyse der Schwingungen des Methanmoleküls gegeben, die den ultraroten Absorptionsbanden entsprechen. Diese Analyse wird vom Verf. in Verbindung mit der Quantentheorie der Strahlung zur Ableitung der spezifischen Wärme des Methans benutzt. Es zeigt sich, daß im allgemeinen diese theoretischen Werte etwas größer sind als die experimentell gewonnenen. *Güntherschulze*

Edith Hilda Ingold. The Specific Heats of Hydrocyanic Acid. A Reply. Journ. chem. soc. 1926, S. 2816–2817, November. Erwiderung auf die Einwände Partingtons (Journ. chem. soc. 1926, S. 1559–1562; diese Ber., S. 78). *Scheer*

Paul Mondain-Monval. Sur les chaleurs de mélange des couples partiellement miscibles. Système alcool méthylique-cyclohexane. C. R. **183**, 1104–1106, 1926, Nr. 23. Verf. zeichnet die Kurven für die Wärmeentwicklung beim Mischen von x g Cyclohexan mit $(100 - x)$ g Methylalkohol bei 18, 29, 40 und oberhalb 52°, von denen die drei ersten Temperaturen unterhalb der kritischen Lösungstemperatur (49,1°) liegen. Die Lösung erfolgt in allen Fällen unter Wärmeverbrauch. Bei den unterhalb der kritischen Temperatur liegenden Temperaturen sind die Kurven unstetig; die Kurve für 52° verläuft stetig. Auch die spezifische Wärme der Gemische wurde gemessen, Zahlenangaben fehlen jedoch. *Böttger*

W. Swietoslawski et H. Starczewska. Remarques sur la correction des données thermochimiques. Journ. chim. phys. **23**, 821–822, 1926, Nr. 9. Im Anschluß an ihre frühere Veröffentlichung (Journ. chim. phys. **22**, 395, 1925) bemerken die Verf., durch eine Zuschrift von W. A. Roth veranlaßt, daß es zur Herbeiführung der Gleichförmigkeit in den Berechnungen der thermochemischen Daten organischer Verbindungen nötig ist, die Werte $A' = A \cdot a$, $A_v = A \cdot M$ und $A_p = A \cdot M \cdot a + \Delta$ rechnerisch zu bestimmen, wenn A die Verbrennungswärme von 1 g (in Luft gewogen) der Verbindung, a der experimentell ermittelte Korrektionskoeffizient ist, und ferner M das bis auf die zweite Dezimale genau berechnete Molekulargewicht, A' , A_v und A_p die drei gesuchten Werte und Δ die Differenz $A_p - A_v$ bezeichnen. Die nach diesen Gesichtspunkten aus den Versuchsergebnissen von A. Valeur [Ann. chim. phys. (7) **21**, 470, 1900] neu berechneten Werte von A' , A_v und A_p werden mitgeteilt. *Böttger*

Yoshiaki Tadokoro. On the Effect of Porosity upon Thermal Conductivity, Diffusibility and Heat Capacity at High Temperatures. Sc. Reports Tôhoku Univ. **15**, 567–596, 1926, Nr. 4. Aus Alundum (Al_2O_3) und aus Kieselgur wurden mit geeigneten Zusätzen poröse Steine hergestellt.

und ihre Porosität durch Eintauchen in Wasser bestimmt. Die Gasdurchlässigkeit verlief ähnlich wie die Porosität. Beim Erhitzen nahmen die Alundumsteine bis 1000° an Gewicht ab (Verbrennen der zugesetzten Sägespäne), dann zu (Oxydation der Verunreinigungen). Kieselgurproben schwanden durch Erhitzen bis 900° um 5 Proz., dann stärker, so daß die Schwindung bei 1100° 25 Proz. betrug. Sie müssen deshalb vor der Verwendung als Isoliersteine bis 1100° erhitzt werden. Ausdehnung a und Druckfestigkeit S bei hoher Temperatur nahmen mit wachsender Porosität nach einer rechtwinkligen Hyperbel ab. Die Kurven der thermischen Diffusibilität h^2 (Wärmeleitung durch Produkt aus spezifischem Gewicht und spezifischer Wärme), der Wärmeleitung und der Wärmekapazität zeigten ein Minimum bei 37 bis 38 Proz. Porosität. Auch die thermische Widerstandsfähigkeit $W \doteq a \cdot h/S$ verlief mit der Porosität nach einer rechtwinkligen Hyperbel. Ein Material mit weniger als 37 Proz. Porosität war sehr empfindlich gegen plötzliche Temperaturschwankungen und hatte auch nur geringe Druckfestigkeit bei höheren Temperaturen.

Berndt.

J. E. Verschaffelt und F. de Block. Oberflächenspannung und Verdampfungswärme. ZS. f. anorg. Chem. 159, 265—268, 1927, Nr. 3. [S. 683.] *Gyemant.*

A. Schulze. Thermische Leitfähigkeit und Leitverhältnis von Legierungen in Beziehung zur Konstitution. ZS. f. anorg. Chem. 159, 325—342, 1927, Nr. 4. Zur Ermittlung der Konstitution der Legierungen stehen die elektrische Leitfähigkeitsmethode und die thermische Analyse zur Verfügung. Könnte man eine größere Meßgenauigkeit erreichen, so würde die thermische Leitfähigkeit auch dieselben Dienste leisten können. Inwiefern ein Zusammenhang zwischen thermischer und elektrischer Leitfähigkeit, weiterhin zwischen dieser und der Konstitution der Legierung besteht, wird hier untersucht. Den verschiedenen Konstitutionsmöglichkeiten einer Legierung (Gemeenge, feste Lösung, Verbindung) entspricht ein verschiedenes Verhalten der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit. Für die Legierungen zweier Metalle, welche sich völlig ineinander auflösen, ergab sich, daß die thermische Leitfähigkeit (λ) nicht in demselben Grade wie die elektrische Leitfähigkeit (κ) verringert wird. Daher steigt das Leitverhältnis λ/κ bis zu einem Maximum an, was somit das Charakteristikum für vollständige Mischkristallreihen ist. Bei heterogenen Legierungen gilt wahrscheinlich auch für die thermische Leitfähigkeit die von Lichtenecker aufgestellte Regel, nach welcher sich nur die Logarithmen der elektrischen Leitfähigkeit von heterogenen, mischkristallfreien Legierungen mischen; das Leitverhältnis λ/κ hat hier einen konstanten Wert. Bei Legierungen mit teilweiser Mischbarkeit der Komponenten laufen die thermischen und die elektrischen Leitfähigkeiten parallel; λ/κ steigt im Gebiet der Mischkristallbildung an und es ist innerhalb der Mischungslücke geradlinig. Ist im thermischen Leitfähigkeitsdiagramm eine Spitze vorhanden, so stellt die Legierung bei diesem Punkte eine Verbindung dar. Bei solcher Verbindungsbildung weist das Leitverhältnis auch eine scharfe Spitze (Maximum) auf (Beispiel: Sb/Cd). Im Falle, wenn die Verbindung mit den Komponenten völlig mischbar ist, ergeben die Diagramme eine kleinere Spitze. Treten zwei Verbindungen auf, welche untereinander und mit den Komponenten vollständig mischbar sind, so zeigen die Kurven der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit und die des Leitverhältnisses zwei Spitzen. Allgemein läßt sich also aus dem Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit von Legierungen auf das Verhalten der thermischen Leitfähigkeit schließen.

St. Handel.

Robert Pohl. Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit werkstattmäßig hergestellter Isolierungen. Arch. f. Elektrot. **17**, 473–480, 1926, Nr. 1. Der Verf. bespricht zunächst ein Verfahren, bei dem aus dem inneren Temperaturverlauf längs einer an einem Ende geheizten Kupferschiene, die von der zu untersuchenden Isolierschicht umgeben ist, und der Außentemperatur, die Wärmeleitfähigkeit der Isolierschicht bestimmt wird. Infolge zu geringer Krümmung der Temperaturkurve (über der Länge der Schiene aufgetragen) führt das Verfahren zu ungenauen Ergebnissen. Der Verf. hat daher ein anderes Verfahren zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von Isolierungen ausgearbeitet, bei dem ein mit Quecksilber gefüllter Metallbecher auf die Isolierschicht aufgesetzt und aus der Temperatur des Quecksilbers und der Temperatur der Außenluft die Wärmeabgabe des Bechers an die Luft, die gleich ist seiner Wärmeaufnahme durch den Boden, bestimmt wird. Die Größe der Wärmeabgabe des Bechers an die Luft aber bei verschiedenen Temperaturdifferenzen zwischen Quecksilber und Außenluft wird durch einen besonderen Versuch festgestellt, bei dem durch den Boden keine Wärme ein- oder austritt. Die Versuchsergebnisse für Mikanitumpressung, Mikanitbandumwicklung, Preßspanband, Preßspanplatten, Asphaltlackband, Spiegelglas und Asbestpappe werden mitgeteilt. Die Wärmeleitfähigkeit der untersuchten Asbestpappe wurde zwischen 35 und 85° zu fast unverändert 16 Watt cm⁻¹ Grad⁻¹ festgestellt.

Max Jakob

A. G. White. The Supposed Law of Flame Speeds. Nature **119**, 51, 1927, Nr. 2984. Verf. nimmt Bezug auf den Brief von Prof. Bone (Nature **118**, 833, 1926) und weist darauf hin, daß die von Wheeler und Payman gegebene Verallgemeinerung der Gesetze der Verbrennungsgeschwindigkeit versagen muß, wenn die Verbrennung einer Komponente eines komplexen Gasgemisches die andere beeinflusst. Payman hat gezeigt, daß das bei Gemischen von Kohlenmonoxyd–Wasserstoff–Luft der Fall ist. Hier wird die Verbrennungsgeschwindigkeit des Kohlenmonoxyds durch die Anwesenheit von Wasserstoff stark vergrößert. Der entgegengesetzte Fall tritt ein, wenn Gemische von Schwefelkohlenstoff mit anderen brennbaren Stoffen gemischt werden. So lassen sich beispielsweise durch Zusammenbringen geeigneter Gemische von Schwefelkohlenstoff–Luft und Schwefeläther–Luft, die beide die gleiche Verbrennungsgeschwindigkeit haben, Gemische herstellen, in denen sich die Verbrennung überhaupt nicht fortpflanzt.

Güntherschulz

M. Centnerszwer und J. Krustinson. Beschreibung eines neuen Apparates zur dynamischen Bestimmung der Dissoziationsspannungen und der Dissoziation des Silbercarbonats. ZS. f. phys. Chem. **124**, 225–233, 1926, Nr. 3/4. Verff. beschreiben einen Apparat zur genauen Messung der Dissoziationsspannung nach der dynamischen Methode. Diese Methode, die als Differentialmethode ausgearbeitet wurde, ist dadurch gekennzeichnet, daß man bei konstanten Drucken eine Reihe zugehöriger Dissoziationstemperaturen ermittelt. (Beim statischen Verfahren geht man umgekehrt vor.) Mit Hilfe des angegebenen Apparats wurden die Dissoziationsspannungen des Silbercarbonats in einem Temperaturintervall von 180 bis 250° gemessen. Die gefundenen Werte stimmen mit den von Colson gefundenen gut überein und lassen sich durch die Näherungsformel von Nernst darstellen:

$$\log p = \frac{17\,510}{4,571\,T} + 1,75 \log T + 6,081,$$

wenn der Druck p in Millimetern gemessen wird. Weiter ergibt sich, daß die Dissoziationsspannung des Silbercarbonats von seiner Korngröße abhängig ist. *Dadiou.*

Edm. Van Aubel. Note sur la règle des trois températures. Journ. chim. phys. **23**, 823, 1926, Nr. 9. Berichtigung eines kleinen Irrtums, den M. Prudhomme in einer Arbeit über das gleiche Thema begeht. *Gyemant.*

A. Leduc. Association moléculaire et équation d'état des gaz. C. R. **180**, 502–505, 1925, Nr. 7. Die Assoziation wird als ein Phänomen betrachtet, das allen Gasen gemeinsam, aber besonders ausgeprägt ist bei anormalen Gasen oder Dämpfen. Um die Bildung der Doppelmoleküle zu erklären, wird die Dichte des Gases verglichen mit derjenigen eines Gases, das der Formel $p(V - 2A) = RT$ gehorcht, die von M. F. Keyes eingeführt wurde, um die Verschiedenheit der Ausdehnungskoeffizienten mit der Temperatur zu erklären. Wenn sich von N Molekülen, die ein Grammolekül bilden, $2n$ zu n Doppelmolekülen verbinden, dann ergibt der Gesamtdruck $p = RT \cdot \frac{N - n}{N} : (V - 2A)$, wo die Konzentration

der einfachen Moleküle $\gamma_1 = \frac{N - 2n}{NV}$ und der Doppelmoleküle $\gamma_2 = \frac{n}{NV}$ verbunden sind durch die Formel: $\gamma_2 = K\gamma_1^2$. Den großen Volumina entsprechend erhält man den Näherungswert

$$p = RT \left[\frac{1}{V - 2A} - \frac{K}{V^2 \left(1 + \frac{4K}{V} \right)} \right].$$

Unter Berücksichtigung der van't Hoff'schen Gleichung

$$\frac{\partial}{\partial T} (\log K) = - \frac{JQ}{RT^2}$$

und anderer Beziehungen ergibt sich:

$$p = RT \left[\frac{V}{(V - A)^2} - 3,160 \frac{A}{(V - A)^2} (4x - 1) \right].$$

Der Ausdruck für den inneren Druck in der Formel wird durch die Berechnungen von Duclaux [Journ. de phys. (6) **5**, 331, 1924] bestätigt. Verf. berechnet den assoziierten Anteil f von CO_2 in gesättigtem Dampfe zu 4 Proz. Die Veränderung der Bildungswärme Q ist zwischen 0 und 500° fast linear. Aus der Rechnung ergibt sich, daß $f \cdot Q$ sich dem Nullwert nähert, wenn T unbegrenzt zunimmt. *Otto.*

L. Holborn und J. Otto. Über die Isothermen von Helium, Wasserstoff und Neon unterhalb -200° . ZS. f. Phys. **38**, 359–367, 1926, Nr. 4/5. Mit einem Druckgefäß von $15,572 \text{ cm}^3$ Inhalt bei 0°C , das aus gezogenem Stahlrohr mit aufgeschweißten Endkappen hergestellt war, wurden die Messungen der Isothermen von Helium, Wasserstoff und Neon unterhalb -200° fortgesetzt. Die drei Gase wurden bis zu Drucken von 100 Atm. bei -208° untersucht, ferner Helium noch bei $-252,8$ und -258° . Die gemessenen pV -Werte werden durch die Formel

$$pV = A + Bp + Cp^2 + Dp^3 + Ep^4$$

($pV = 1$ bei 0° und 1 m Hg) dargestellt.

t °C	A	$B \cdot 10^3$	$C \cdot 10^6$	$D \cdot 10^6$	$E \cdot 10^9$
Helium.					
— 183,0	0,329 92	0,622 86	0,735	—	—
— 208,0	0,238 47	0,550 80	2,384	— 0,014 1	—
— 252,8	0,074 60	— 0,164 24	18,529	— 0,110 5	—
— 258,0	0,055,58	— 0,797 40	54,370	— 0,751 3	+ 3,796
Wasserstoff.					
— 207,9	0,238 81	— 1,077 2	2,421 9	+ 0,270 37	— 1,785
Neon.					
— 207,9	0,238 85	— 1,230 6	1,769 3	—	+ 0,893 9

Für die Anfangsneigung $B \cdot 10^5 = \left[\frac{d(pv)}{dp} \right]_{p=0} \cdot 10^5$ der Isothermen ergeben sich unter Berücksichtigung der früheren Messungen, die für He und Ne bis 400° C und für H₂ bis 200° C reichen, folgende Werte, wenn $T = \frac{273 + t}{100}$ gesetzt wird:

$$\begin{aligned} \text{für He: } & 84,78 - 3,54 T - \frac{15,25}{T} - \frac{0,210}{T^3}, \\ \text{für H}_2: & 166,63 - 8,14 T - \frac{169,77}{T} - \frac{2,24}{T^3}, \\ \text{für Ne: } & 114,11 - 2,00 T - \frac{127,81}{T} - \frac{11,15}{T^3}. \end{aligned}$$

Mit Hilfe der experimentell bestimmten Neigungswerte wurden die Korrekturen der Gasthermometer auf die thermodynamische Skale unterhalb 0° neu berechnet.

J. Huggett et G. Chaudron. Températures de transformations magnétiques dans le système fer-sesquioxyde de fer. C. R. 184, 199–201, 1927, Nr. 4. [S. 724.] v. Auwers.

T. B. Hine. The rate of evaporation of liquids in a current of air. Phys. Rev. (2) 24, 79–91, 1924, Nr. 1. [S. 682.] Otto.

Maud Garner and W. C. M. Lewis. The effect of temperature on the rate of coagulation of gold sol. Journ. phys. chem. 30, 1401–1409, 1926, Nr. 10. [S. 690.] Gyemant.

F. W. Peek, Jr. Lightning Protection. Electrical World 88, 572–574, 1926, Nr. 12. [S. 719.] Güntherschulze.

C. O. Fairchild and M. F. Peters. Characteristics of pyrometric cones. Journ. Amer. Ceram. Soc. 9, 700–743, 1926, Nr. 11. Bestimmungen an Segerschen Kegeln unter ganz eindeutig festgelegten und jederzeit reproduzierbaren Bedingungen. Insbesondere wurde das Verhalten eines Satzes solcher Kegeln bei Erhitzung in reiner Luft und in verschiedenen Brennofengasen untersucht. H. Ebert.

R. F. Geller and E. E. Pressler. A comparison of the softening points of some foreign and American pyrometric cones. Journ. Amer. Ceram. Soc. 9, 744–757, 1926, Nr. 11. Vergleich von Segerschen Kegeln verschiedener Herkunft, Amerika, Deutschland, England und Frankreich. Bei sorgfältiger Bedienung des Ofens und Beaufsichtigung der Gase ist mit einer Genauigkeit von $\pm 15^\circ \text{C}$ zu rechnen. H. Ebert.